EGIDIO FERUGLIO

EL CRETACEO SUPERIOR DEL LAGO SAN MARTIN

Y DE LAS REGIONES ADYACENTES

PHYSIS *(Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales)*, t. XII, pp. 293-342
(30 de junio de 1938)

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, CALLE PERÚ, 684

1938

El Cretáceo superior del lago San Martín

y de las regiones adyacentes

Por EGIDIO FERUGLIO

1. Introducción

La cuenca del lago San Martín fué estudiada primeramente por Quensel y Halle (1), quienes integraban como geólogos la expedición sueca a la Cordillera austral realizada en 1907-1909 bajo la guía de C. Skottsberg. A dichos autores se debe un primer exacto reconocimiento de los terrenos que afloran en aquel tramo de la zona andina, y especialmente del complejo jurásico-cretáceo que compone el alto cordón del cerro Meseta, que linda al E la cuenca del lago. Los estudios de campaña fueron completados mediante la determinación del material paleontológico obtenido durante la expedición y que fué ilustrado por Halle y Stolley (2), respectivamente para las plantas y los Cefalópodos.

En 1917 Bonarelli y Nágera (3) efectuaron un estudio detallado de la parte oriental de la cuenca del lago, cuyos resultados fueron dados a conocer por el primero de ellos. Basado en las observaciones de campaña y en la determinación del abundante material paleontológico reunido por ambos, Bonarelli logró establecer una subdivisión en horizontes del complejo marino situado sobre la serie porfírica neojurásica, en el cual pudo identificar casi todos los subpisos desde el Titoniano hasta el Senoniano.

La orilla meridional del lago fué objeto, años más tarde, de un reconocimiento de Riggi (4), cuyas observaciones se refieren especialmente

(1) Quensel, 1911, páginas 25-27; Halle, 1913.

(2) Stolley, 1912.

(3) Bonarelli y Nágera, 1921.

(4) Riggi, 1933.

a la formación premesozoica, a la serie porfirítica y a los depósitos glaciales.

En 1935 Frenguelli (1) ilustró un ejemplar de *Ptilophyllum* procedente de la serie titoniano-infracretácea que aflora en el valle del arroyo de la Mina, cerca de la estancia Federica, y añadió algunos datos estratigráficos deducidos de sus observaciones de campaña, realizadas en marzo del mismo año.

Otras observaciones, de carácter más bien somero, fueron efectuadas, cerca de las estancias Federica y Kacháike, en marzo y abril de 1935 por Piátnitzky (2), quien hasta ahora sólo publicó acerca de ellas breves noticias; y por el autor (3), que ilustró una nueva forma de *Actaeonella* hallada por el geólogo mencionado en el Cretáceo superior de la meseta de Kacháike. Por último, los dos tuvimos la oportunidad de visitar la misma región, conjuntamente con el joven colega A. Herrero Ducloux, en el verano de 1937, y de completar de este modo nuestras observaciones, de las que vamos a dar cuenta separadamente uno del otro (4).

La serie estratigráfica que asoma en la parte oriental de la cuenca del lago San Martín se compone, en sus rasgos principales, de los complejos siguientes :

SENONIANO	Sedimentos continentales abigarrados, con restos de Dinosaurios : más de 300 m. de espesor. Sedimentos marinos (areniscas y arcillas) con *Eriphyla ? sehuena, Exogyra guaranitica* y, en la base, *Actaeonella patagonica* : cerca de 210 m. de espesor.
TITONIANO y CRETÁCEO (hasta Turoniano)..........	Sedimentos marinos, mayormente arcilloso-esquistosos de color oscuro, con varios horizontes fosilíferos : cerca de 1040 m. de espesor.
	(Concordancia)
JURÁSICO.........	Tobas continentales polícromas, con mantos de porfirita y pórfido : 200-300 m.
	(Discordancia)
PALEOZOICO ?.....	Areniscas cuarcíticas y esquistos arcillosos y filádicos : espesor desconocido, pero sin duda de varios cientos de metros.

(1) Frenguelli, 1935.

(2) Piátnitzky, 1936.

(3) Feruglio, 1936.

(4) Véase el estudio del ingeniero Piátnitzky, *Observaciones geológicas en el Oeste de Santa Cruz*, en publicación en el *Boletín de Informaciones Petroleras*.

El complejo inferior no ha suministrado hasta ahora ningún resto fósil, de suerte que es imposible precisar su edad. Mas, atendiendo a su metamorfismo bastante acentuado y a la discordancia muy marcada que lo separa de los terrenos mesozoicos suprayacentes, cabe suponer que es mucho más antiguo que ellos y con toda probabilidad premesozoico. Steffen y Bonarelli se inclinan a referir esta formación al Devónico, por cuanto en su composición litológica, como observa el segundo de los autores nombrados, ella ofrece un gran parecido con los terrenos devónicos de las Malvinas y de Bolivia. Sea como fuera, son éstos los sedimentos más antiguos que se conocen en la vertiente oriental de la Cordillera patagónica, donde, según los datos actuales, ocupan la parte interna de la cuenca del lago San Martín y se extienden hasta las cuencas del lago Belgrano y del lago Pueyrredón.

El complejo de referencia asoma, por debajo de la serie volcánica jurásica, a ambos lados de la bahía de la Lancha, y se compone de capas y bancos (desde algunos centímetros hasta más de 1 m. de espesor) de areniscas cuarcíticas gris claras, que alternan con esquistos arcillosos y filádicos grises y gris oscuros, enderezados o caprichosamente plegados, pero con rumbo predominante NW-SE, o sea netamente discordante con el de los pliegues terciarios de la Cordillera.

El complejo de las rocas efusivas y piroclásticas que descansan sobre los esquistos antiguos fué dividido por Bonarelli en dos partes : la serie porfirítica supratriásica y la serie porfírica suprajurásica. Esta distinción está fundada sobre diferencias petrográficas, hechas más evidentes por la diversa coloración de la parte inferior, mayormente roja y violácea, y la superior que es verde en su masa principal; y sobre analogías con las formaciones volcánicas del Trias y Jurásico superior de Neuquén y Mendoza. Con todo, la separación de estas dos partes y, en particular, su atribución al Triásico superior y al Jurásico superior respectivamente no están documentadas por hallazgos paleontológicos; de modo que prefiero, hasta prueba contraria, considerarlas como una sola entidad estratigráfica, aunque dentro de ella pueda haber una o más discordancias relacionadas con la irregularidad de los paroxismos volcánicos.

La serie de referencia comienza a menudo con un conglomerado basal, formado por elementos del complejo esquistoso infrastante. Cerca del puesto del Bolsón se nota, en la parte inferior, un manto eruptivo (o toba?) de color rojo y violáceo, de algunas decenas de metros de potencia. Siguen unos 70-80 m. de tobas mayormente verdosas, pero a veces rojas, en parte de grano muy fino, en parte arenosas y en

parte de estructura brechosa. Cubre a esta serie un banco muy espeso (cerca de 50 m.) de neta disyunción vertical, constituído por una roca verdosa con abundantes granos de cuarzo, al parecer una toba porfírica antes que un verdadero pórfido cuarcífero. Este banco se puede seguir, a ambos lados de la bahía de la Lancha, desde el Bolsón hasta la estancia Federica. El espesor total de la serie volcánica excede de 200 m. Sobre ella se extiende en aparente concordancia, o por lo menos sin hiato apreciable, el potente complejo marino titoniano-cretáceo, así que la serie efusiva ha de entrar en gran parte, sino totalmente, en el Jurásico superior. De este modo ella resulta contemporánea de la serie porfírica del lago Argentino, la cual, en su parte superior, se engrana con sedimentos marinos del Titoniano (1); lo mismo que del complejo porfírico de la región de mesetas entre el río Chico de Santa Cruz y el río Deseado, que hasta hace poco se venía atribuyendo al Triásico superior, pero que, en estos últimos años, ha suministrado en varios puntos y en distintos niveles restos de floras de tipo jurásico y wealdiano (2).

En las páginas que siguen estudiaremos primeramente las relaciones de la serie efusiva con el sobrepuesto complejo marino titoniano-cretáceo. Luego pasaremos en rápida reseña a los distintos horizontes que componen esta formación, hasta el Cretáceo superior, deteniéndonos por último en un examen detallado de los términos más altos, pertenecientes al Senoniano.

2. Perfil al E de la bahía de la Lancha

En la pendiente abrupta que se eleva al este de la bahía de la Lancha, más o menos a mitad camino entre la estancia Federica y el puesto del Bolsón, hay un corte natural que permite estudiar el contacto de la serie efusiva con el complejo sedimentario marino titoniano-cretáceo. De acuerdo al gráfico adjunto (lám. I, perfil 1), tenemos aquí la sucesión siguiente.

Directamente encima de las tobas verdes y gris verdes, en parte friables y en parte litoideas, que constituyen la parte más alta de la serie efusiva, descansa en concordancia:

a) Un banco conglomerádico de cemento tobáceo, con cantos redon-

(1) Feruglio, 1937 *d*, páginas 278-281.

(2) Feruglio, 1937 *a*, *b* y *c*.

deados de pedernal oscuro y de toba verde, desde avellanares a pugilares; banco que mide de 4 a 5 m. de espesor y que pasa a

b) Arenisca grosera, gris clara, formada por tobas removidas (1,5 m.);

c) Toba, arenisca y arcilla tobífera gris oscura, con manchas ocráceas;

d) Arcillas y areniscas tobíferas oscuras, con capas y bancos de algunos decímetros a más de 1 m. de espesor de arenisca, « brecciòla » y conglomerado con rodados avellanares y nuculares y de cemento tobáceo;

e) Arcillas y areniscas tobíferas de color oscuro, con una que otra capa de arenisca dura. Los términos *a-e* miden, en conjunto, cerca de 55 m. de potencia;

f) Bancos de arenisca tobífera gris clara y verdosa (con tallos de árboles carbonizados), desde algunos decímetros hasta más de 1 m. de espesor, que alternan con arcillas oscuras. El conjunto de estos bancos, de unos 20 m. de espesor, forma, por su mayor resistencia a la erosión, una cornisa;

g) Arcillas oscuras, algo esquistosas;

h) Capa de caliza bituminosa, fosilífera, recubierta por una capa de arenisca tobífera gris verdosa, que contiene restos de *Eriphyla* sp., *Cucullaea* y *Belemnopsis patagoniensis* (Favre);

i) Arcillas esquistosas negruzcas, con *Belemnopsis patagoniensis.*

El conjunto de los términos *a-h*, hasta el horizonte con *Belemnopsis*, mide cerca de 118 m. de potencia.

3. **Perfil a la derecha del arroyo de la Mina**

En la continuación hacia el sur de la escarpada ladera donde fué estudiado el perfil precedente, vuelve a asomar la parte inferior del complejo marino, constituída por los siguientes términos en orden ascendente (lám. I, perfil 2):

a) A 565 m. s. n. m., arcillas esquistosas negruzcas;

b) Banco de arenisca compacta, con trozos de madera carbonizada;

c) Arcillas con capas de arenisca fina, en parte tobífera, gris, con pequeños lentes de carbón;

d) Capa de caliza bituminosa con pequeños *Pecten;*

e) Grueso banco de arenisca compacta, que llega a 602 m. s. n. m.;

f) Arcillas negruzcas, con capas de arenisca, que asoman hasta 645 m.;

g) Sigue una corta pendiente cubierta de depósitos glaciales : a 695-700 m. asoman esquistos arcillosos negruzcos, con capas duras de arenisca y ftanita y que contienen *Belemnopsis patagoniensis* e impresiones de Amonites.

El espesor de este paquete de capas es de 135 m. Algunos afloramientos aislados de sedimentos marinos negruzcos se encuentran, al pie de la barranca, hasta 485 m., o sea 215 m. debajo del horizonte con *Belemnopsis;* pero no se puede comprobar si ellos están *in situ,* o bien deslizados.

4. Perfil del arroyo de la Mina (estancia Federica)

Esquistos premesozoicos. — Remontando el cauce del arroyo de la Mina, a partir de su desembocadura en el fondo del valle de la Federica, se encuentran primeramente esquistos arcillosos subfiládicos, de color gris y gris verde, que alternan con capas de arenisca cuarcítica gris.

Serie efusiva. — Sobre los cabezos de estas capas, fuertemente plegadas y enderezadas, yace un banco de conglomerado subestratificado y con lentejones areniscosos, de varios metros de espesor, formado por cantos de diferentes tamaños (hasta pugilares y más grandes todavía), redondeados o subangulosos, en mayor parte de areniscas cuarcíticas y subordinadamente de cuarzo. En algunos puntos el conglomerado no descansa directamente sobre los esquistos, sino sobre tobas rojas y verdosas de 4 a 10 m. de espesor.

Al conglomerado se superponen tobas polícromas (rojas y mayormente verdosas), de estratificación poco distinta. Debido a la discontinuidad de los afloramientos, no es posible una medición exacta del espesor de este complejo, que a una estimación aproximada resulta de 150-200 m.

Complejo titoniano-cretáceo. — La serie volcánica aflora hasta la vuelta del arroyo de la Mina, donde éste cambia su curso de N-S a E-W. El contacto de esta serie con los sedimentos marinos no se presenta aquí al descubierto, pero, remontando el cauce del torrente, se observan capas de arenisca y conglomerado idénticos a las que sirven de transición de uno a otro complejo en el perfil descripto por primero (1).

(1) A la izquierda del arroyo de la Mina, a 205 m. sobre el límite inferior del conglomerado basal del complejo efusivo, asoman arcillas gris oscuras, recubiertas por un espeso banco de conglomerado fino, con lentejones de arenisca cuarzosa, tobífera, con capitas carbonosas. Este banco, de unos 10-15 m. de espesor, forma un torreón.

Subiendo la pendiente del cerro de la Meseta, a partir de la vuelta del arroyo, se pasan en reseña todos los horizontes que constituyen el complejo titoniano-cretáceo, hasta la base del Senoniano.

En el cauce del torrente, poco arriba del afloramiento más alto de la serie volcánica (a 469 m. s. n. m.), asoman esquistos arcillosos negros, con capas de arenisca compacta, dura. Luego viene un trecho cubierto de depósitos glaciales.

Horizonte con « Belemnopsis ». — A los 560 m. vuelven a asomar esquistos arcillosos negros, que alternan con capas y bancos de una roca dura, de color amarillento en las superficies alteradas. Capas idénticas se encuentran entre 674 y 695 m., donde contienen numerosos restos de *Belemnopsis patagoniensis*, juntamente con moldes e impresiones de Amonites. Más arriba ya no se hallan restos de *Belemnopsis*.

A 794 m. se intercala en los esquistos arcillosos un paquete de capas de unos 20 m. de espesor, en que abundan delgadas intercalaciones de arenisca fina, gris y gris verdosa. Más arriba continúan arcillas esquistosas negruzcas, con capas y concreciones redondas o chatas de una roca ftanítica dura.

Horizontes con « Leptoceras » y « Crioceras ». — Entre 919 y 1009 m. siguen arcillas esquistosas negras, con concreciones. En la parte superior de este afloramiento asoma un banco de arenisca gris clara y capas de toba finísima, litoidea, de fractura concoidea, dura, amarillenta, que contiene impresiones de plantas. De estas capas proceden los *Leptoceras* mencionados por Bonarelli.

Horizonte con « Gaudryceras desmoceratoides ». — A 1069 m. se encuentran de nuevo arcillas esquistosas oscuras o grises, en las que se interponen capas de arenisca fina, gris azul en estado fresco y amarillenta cuando alterada, que encierran *Gaudryceras desmoceratoides* (Stolley) y *Aucellina andina* Fer.

Unos 15-20 m. más arriba asoma un nuevo banco de arenisca gris azul y gris verde, de 1,5 m. de espesor, que también contiene restos de *Aucellina*.

Horizonte con « Beudanticeras ». — Siguen hacia arriba arcillas esquistosas gris oscuras y grises, con nódulos de varios tamaños de una roca ftanítica negra, astillosa (cubiertos a veces por una capa herrumbrosa de alteración). Entre 1159 y 1199 m. se hallan restos de Amonites *(Beudanticeras)*, una forma pequeña de *Belemnite*, *Gryphaea* cf. *corbiensis* Moore y *Tubulostium* cf. *discoideum* Stol. Es éste el horizonte con *Beudanticeras* y *Cleoniceras argentinum*, cuya fauna fué descrita por Bonarelli.

Horizonte con « Sanmartinoceras patagonicum ». — Hacia los 1260 m. se presenta, encima de las arcillas grises y oscuras, la serie siguiente :

Capa de arenisca amarillenta, de 0,5 m. de espesor (1) ;

Arcilla gris oscura, de 0,5 m. ;

Banco de arenisca fina, amarillenta (algo azulada en las partes frescas), potente 1,5 m. y que contiene restos de *Trigonia feruglioi* Piátn. (2), *Tapes* (?) *patagonica* Stanton, *Inoceramus, Avicula (Oxytoma)* aff. *tardensis* Stanton, *Ostrea* o *Exogyra* y *Sanmartinoceras patagonicum* Bon. Es éste seguramente el banco descrito por Bonarelli (1921, pág. 26) « al pie mismo de la cumbre barrancosa del Cerro Meseta » ;

Arcillas arenosas gris oscuras, que se vuelven azuladas por oxidación de las substancias orgánicas, de 4-5 m. de espesor;

Banco de arenisca amarillenta, estratificada, de unos 20 m. de potencia ;

Arcillas gris oscuras, con capas de areniscas, de un espesor total de varios metros;

Potente banco de arenisca amarillenta, de más de 20 m. de potencia, que, al parecer, corresponde al banco con *Actaeonella patagonica* de la estancia Kacháike (ver párrafo 7) ;

Capas y bancos areniscosos que alternan con arcillas, de muchos metros de potencia. Llegan estas capas hasta el borde de la meseta, donde están cubiertas por un manto de basalto.

Los términos más altos de este perfil corresponden a la parte inferior de la serie senoniana marina que asoma en la meseta al sur del cerro Kacháike y que describiremos en detalle en los párrafos siguientes. La posición de estas capas, con respecto a las de la serie mayormente arcillosa infrayacente, es a todas luces concordante, notándose todo un pase gradual desde esta última al complejo areniscoso senoniano.

De acuerdo al gráfico adjunto (lám. 1, perfil 3), el complejo mayormente arcilloso, hasta el banco con *Sanmartinoceras patagonicum,* mide un espesor de cerca de 1.200 m. Esta cifra se obtiene tomando como límite inferior los primeros afloramientos de arcillas esquistosas que se encuentran en el cauce del torrente aguas arriba de la vuelta (469 m. s. n. m.) y partiendo del supuesto de que la traza del perfil no atraviesa ninguna falla de resalto apreciable; posibilidad ésta que no puede des-

(1) Esta capa, juntamente con la serie sobrepuesta, se encuentra a tan sólo 1219 m. en un paquete deslizado.

(2) *T. feruglioi* es una forma nueva del grupo de la *T. caudata* Ag., y de la *T. aliformis* Park. (ambas del Cenomaniano de Europa), muy abundante en las capas del Albiano superior o del Cenomaniano del lago Cardiel y que está descrita por Piátnizky en su trabajo sobre *Observaciones geológicas en el Oeste de Santa Cruz.*

cartarse del todo, debido a la discontinuidad de los afloramientos. Aparte de esta incertidumbre, cabe notar que las distancias entre los distintos afloramientos fueron estimadas a la vista, de modo que la apreciación de los espesores también resulta aproximada, desde que las capas presentan inclinaciones de hasta 16° hacia el ESE. Si las capas fueran horizontales, tendríamos un espesor de 792 m. hasta el banco con *Sanmartinoceras*. Haciendo el promedio entre esta última cifra, que representa un valor mínimo, y la de 1.200, que es presumiblemente un valor máximo (por cuanto la apreciación de las distancias fué hecha con cierta amplitud), se obtiene un valor prudencial de 1.000 m. hasta el banco con *Sanmartinoceras;* vale decir, cerca de 1.030 ó 1.040 m. hasta la base del horizonte con *Actaeonella* (1).

En este conjunto de capas están representados todos los términos del Cretáceo, hasta la base del Senoniano. En cuanto al límite cronológico inferior, recordaré que *Belemnopsis patagoniensis,* en la región del lago Argentino, se halla asociado con Amonites del Titoniano superior (horizonte con *Aulacosphinctes* en el cerro de los Fósiles) y del Valanginiano inferior (horizonte con *Spiticeras* cerca de la estancia Cristina). Puesto que esta forma de Belemnite se presenta, en nuestro perfil, a algunas decenas de metros sobre la base del complejo marino, podemos confirmar la idea de Bonarelli de que dicho complejo invade inferiormente al Titoniano.

5. Valle del arroyo Calafate

El surco profundo en que corre el arroyo Calafate, al NNW de la estancia Kacháike, pone al descubierto la parte superior del complejo mayormente arcilloso del Cretáceo inferior y los primeros bancos espesos de arenisca del Cretáceo superior.

Remontando el valle, se encuentran los primeros afloramientos entre 438 y 468 m. s. n. m., donde asoman esquistos arcillosos negruzcos, con concreciones ftaníticas de varios tamaños. Las mismas rocas vuelven a presentarse unos 25 m. más arriba, y luego entre 513 y 518 m., en la orilla izquierda del arroyo, donde coleccioné *Tubulostium* cf. *discoideum* Stol., *Eriphyla* sp., *Aucellina andina* Fer. y *Gryphaea* cf. *corbiensis*

(1) Halle estimó el espesor del complejo arcillo-esquistoso n° 5 de su perfil en más de 500 m. Según el corte esquemático publicado por Frenguelli, y que es una copia un poco modificada del de Halle, el mismo complejo mide cerca de 1.000 m. En cambio, resulta exagerado el espesor del complejo n° 6, que con más de 500 m. comprende no solamente el Cenomaniano, sino también buena parte del Senoniano.

Moore, juntamente con fragmentos de madera petrificada o carbonizada. Estas capas, debido a su inclinación valle abajo, reaparecen a la derecha del arroyo entre 548 y 568 m., donde se componen de arcillas negruzcas, desmenuzables, con hiladas de concreciones ftaníticas comúnmente lenticulares y de diferentes tamaños (desde pocos centímetros hasta algunos decímetros de diámetro), que encierran *Gaudryceras desmoceratoides* y *Beudanticeras;* al paso que en las arcillas se encuentran *Tubulostium*, *Inoceramus, Gryphaea* cf. *corbiensis* y *Belemnites*.

Sobre este horizonte fosilífero, de edad albiana, siguen arcillas arenosas y areniscas arcillosas grises y gris negruzcas, con restos mal conservados de plantas, que alternan con capas de arenisca dura con *Avicula (Oxytoma)* aff. *tardensis*. Esta parte superior, que se interpone entre el horizonte amonitífero y el primer banco espeso de arenisca (que corresponde, según parece, al horizonte con *Sanmartinoceras),* se presenta bien al descubierto hacia los 758 m., donde relevé el perfil de detalle siguiente (lám. I, perfil 4):

a) Arcillas esquistosas grises y negruzcas, friables, cada vez más arenosas hacia arriba, con restos de plantas carbonizadas y con concreciones areniscosas duras, dispuestas a veces en hiladas paralelas a las superficies de estratificación. Espesor aproximado, 55 m. En este horizonte, a unos 17 m. debajo de la capa siguiente, encontró el ingeniero Piátnitzky *Avicula (Oxytoma)* aff. *tardensis* Stanton, *Camptonectes pueyrrydonensis* Stanton y *Pecten argentinus* Stanton, todas formas ya señaladas en los llamados « Belgrano beds » de la región de los lagos Gio y Pueyrredón (1);

b) A 803 m. se halla una capa de arenisca con nódulos concrecionados duros, que encierran restos de *Avicula (Oxytoma)* aff. *tardensis* y un fragmento de Belemnite;

c) Arcillas arenosas negruzcas, que pasan a areniscas arcillosas finas, de color gris, las que alternan con una que otra capa de arenisca dura con abundantes restos vegetales carbonizados. A 873 m. se presentan capas de arenisca compacta, gris, de uno a algunos decímetros de espesor, separadas por intercalaciones de arenisca fina, arcillosa, poco coherente. Contienen estas capas trozos de madera carbonizada y terminan a 893 m., donde están cubiertas por morenas. El espesor del término *c* es de 110 m. aproximadamente.

En la ladera opuesta del valle se puede ver que sobre estas capas se

(1) El horizonte de referencia está atravesado por un filón-capa de lamprófiro, de 2,5 m. de espesor.

asientan algunos bancos muy espesos de areniscas blanquecinas (1), de unos 30-40 m. de espesor total, cubiertos, a su vez, por más de 100 m. de arcillas con menudos bancos y capas areniscosas, que pertenecen ya al Senoniano.

6. Perfil a lo largo del arroyo Kacháike

Remontando el torrente que desemboca al N de la estancia Kacháike, se encuentra primeramente un banco de arenisca blanquecina, de más espesor que 15 m., cubierto por capas y bancos areniscosos resistentes, que alternan con arcillas en parte esquistosas, de color negro, gris y gris verdoso. A 355 m. s. n. m. asoma un banco de arenisca de unos 8 m. de potencia, que forma una cascada, y encima de él arcillas grises y obscuras con capas y bancos areniscosos. Viene luego un trecho tapado por escombros que no permiten ver si las capas ahora descriptas se hallan *in situ,* o bien (lo que me parece probable) si forman parte de un paquete deslizado.

Un poco más arriba, en el surco de un arroyuelo a la izquierda del torrente, se nota la sucesión siguiente (lám. I, perfil 5) :

a) Arcillas grises y negruzcas, en parte esquistosas, o bien de disyunción esferoidal, que alternan con capas arenoso-arcillosas friables, grises, y con capas areniscosas resistentes, en un espesor de 50 m. En esta serie se encuentran pequeños restos vegetales y trocitos de carbón;

b) Se pasa con toda gradualidad a areniscas gris azuladas (amarillentas por alteración) y luego a areniscas blanquecinas, estratificadas en gruesos bancos de estructura diagonal, que contienen fragmentos de madera petrificada. Este horizonte mide unos 40 m. de potencia y forma una pared cortada a pico. Con toda probabilidad, corresponde a los términos *e-f* (con *Actaeonella patagonica)* del perfil descripto en el párrafo siguiente;

c) Complejo relativamente uniforme, constituído por capas y bancos (de 10 cm. a más de 2 m. de espesor) de areniscas gris verdosas, generalmente friables, pero en parte resistentes, que alternan con arcillas grises, gris obscuras y negras. En esta serie se encuentran fragmentos de madera carbonizada. Hacia la parte superior la misma serie se vuelve algo más friable.

A 603 m. hállase, dentro de este complejo, una capa de una roca arcillosa

(1) En medio de estos bancos se insinúa un filón-capa de lamprófiro.

o tobífera, bituminosa, gris obscura (cuya superficie se vuelve blanca por oxidación), repleta de impresiones de *Eriphyla? sehuena* Ih., raras valvas de *Exogyra guaranitica* Ih., *Potamides patagonensis* Ih., escamas de Ganoideos, placas y huesos de Tortugas. Sigue una capa de arcilla o toba dura, fragmentosa; luego arcillas de 2,5-3 m. de espesor; una nueva capa de arcilla o toba dura, gris, fragmentosa, de 0,5-0,6 m. y finalmente una capa de 0,30 cm. de arcilla arenosa, dura, gris a gris verdosa, con huesos y placas de Tortugas, pequeñas vértebras anficélicas, pedacitos de plantas carbonizadas y raros dientes de Selacios. En las superficies expuestas al aire, esta roca se cubre de una pátina herrumbrosa. Esta capa tan característica se encuentra, por vez primera, en la ladera izquierda del vallecito, a 607 m. s. n. m.; pero como el arroyo, en su curso tortuoso, corta a los estratos bajo un ángulo muy variable con respecto a su buzamiento, la misma capa vuelve a encontrarse a 661 y a 673 m. Para la medición del espesor de la serie *c* me referiré a la cota de 673 m., por cuanto de este modo se obtiene un valor más próximo al medido en el perfil al N del cerro Kacháike (1);

d) Sobre la capa con restos de Tortugas, siguen unos 12 m. de arcillas grises y areniscas gris verdosas, más bien friables; luego un grueso banco de arenisca amarillenta (5 m.), que contiene en la parte inferior lentejones de conglomerado con rodados avellanares hasta casi pugilares de pórfido cuarcífero, toba porfírica y cuarzo;

e) A unos 28 m. sobre la capa con huesos de Tortugas se pasa gradual y concordantemente a una serie continental compuesta de areniscas verdosas, a veces de grano grueso y hasta conglomerádicas, o bien rojo moradas, que alternan con arcillas gris verdosas, grises y oscuras. En la parte basal de este complejo hallé una vértebra de un Dinosaurio. La serie de referencia aflora saltuariamente en un espesor total aproximado de 220 m. Encima se encuentran tobas cineríticas y arenosas, algo litoideas, de color rojo-vino o blanco amarillento, que alternan con capas y bancos de areniscas y conglomerado fino, amarillento, de unos 50 m. de espesor visible.

(1) En el cauce del arroyo se presenta una falla inversa, cuya superficie mide unos 23° de inclinación al S 52° E. El resalto no se puede estimar con exactitud, pero parece poco acentuado. En el perfil 5, en lugar de 599 m. léase 669.

7. Perfil al NNW del cerro Kacháike

a) Arcillas arenosas de color obscuro, algo esquistosas, friables, entreveradas con capas y bancos de arenisca fina, arcillosa, friable, gris azul. En un banco areniscoso situado a 385 m. s. n. m. se encuentran restos de Amonites (aún no determinados), *Aucellina andina* y *Gryphaea* cf. *corbiensis*. Las mismas rocas siguen hasta 431 m. : a 412 m. hay arcillas esquistosas obscuras, con concreciones esferoidales, algo achatadas, de algunos cm. hasta 20-30 de diámetro, de una roca ftanítica negra, dura, que contienen en el centro *Cleoniceras argentinum* Bon.; espesor total, 84 m;

b) Se pasa con toda graduación a una roca arenoso arcillosa, tobífera, gris y gris obscura, en parte esquistosa, con restos carbonosos, entreverada con lentes y capas de una roca arenoso-tobífera, clara;

c) Areniscas finas, blanquecinas o algo amarillentas, estratificadas;

d) Capas de arenisca con interposiciones arcillosas obscuras (cubiertas en su mayor parte de escombros).

Los términos *b-d* miden, en conjunto, unos 55 m. de espesor.

e-f) Sobre estas capas álzase a pico un escalón (lám. VI, fig. 2) formado por areniscas de cemento calizo, finas, blanquecinas, amarillentas o pardas en las superficies alteradas, dispuestas en capas y bancos de variado espesor, y que contienen restos de madera petrificada. La base de este horizonte se compone de areniscas claras o algo gris azules, más friables, sobre las cuales se presenta el banco superior como volado. Dentro del mismo horizonte, a 515 m., se halla una capa repleta de *Actaeonella patagonica*, asociada a *Exogyra guaranitica* y raros ejemplares de *Potamides patagonensis*. Esta capa tan característica está situada a unos 58 m. sobre la base del banco *e*; a 98 m. sobre el límite inferior del horizonte *c*, a 112 m. sobre la base del horizonte *b* y a 139 m. sobre el nivel con *Cleoniceras argentinum*, referible al Albanio superior (lám. 1, perfil 6). Las últimas tres cifras representan probablemente valores mínimos, por cuanto los términos más altos del perfil pueden haber bajado algo por la pendiente, reduciendo los espesores de las capas subyacentes. Así ocurre que el banco *c* se presenta aplastado y fracturado por la presión de las capas sobrepuestas.

8. Perfil de la meseta al norte del cerro Kacháike

El faldeo de la meseta está cubierto por depósitos glaciales, de modo que los primeros afloramientos se encuentran en el surco de un arroyo a 240 m. sobre el fondo del valle. Desde aquí por arriba se nota la sucesión siguiente (lám. 1, perfil 7):

a) Entre 538 y 573 m., arcillas esquistosas negruzcas, con capas arenoso-arcillosas de color gris azul en las superficies expuestas a la intemperie. A 538-553 m. encierran estos esquistos arniones de una roca ftanítica negra, astillosa, con *Cleoniceras argentinum* y otra forma de Amonite aún no determinada ;

b) Luego de un trecho de terreno llano y cubierto, sigue un faldeo empinado en el que asoman saltuariamente esquistos arcillosos de color oscuro, con capas arenoso arcillosas friables, grises y gris verdes. De la parte más alta de este paquete de capas procede un ejemplar de *Panopaea* no determinado específicamente y un fragmento indeterminable de un Amonite. Los términos *a* y *b* miden, en conjunto, 155 m. de espesor. Esta cifra peca seguramente en exceso, pues el paquete de capas con Amonites está algo deslizado;

c) Arenisca tobífera muy fina, blanquecina o amarillenta por alteración, estratificada, que pasa hacia la parte superior a arenisca más grosera. Corresponde al término *c* (quizás inclusive *b*) del perfil precedente;

d) Sigue una breve pendiente cubierta de detrito, entre el cual asoman saltuariamente esquistos arcillosos negros y areniscas algo arcillosas con restos vegetales. Corresponde al horizonte *d* del perfil precedente. Los términos *c* y *d* miden, en conjunto, 58 m. de espesor;

e) Areniscas gris azuladas y blanquecinas, que se vuelven amarillentas por alteración : el color ligeramente azulado se debe a la oxidación de pequeños restos vegetales ;

f) Areniscas más compactas, estratificadas, que encierran a 748 m. una capa de color pardo, herrumbrosa, repleta de valvas de *Exogyra guaranitica,* que corresponde muy probablemente a la capa con *Actaeonella patagonica* del perfil precedente : más de 60 m. de espesor ;

g) Areniscas compactas, amarillentas, finas y groseras, a veces con conglomerado fino, dispuestas en capas y bancos de diferente espesor, que alternan con arcillas. A varia altura se encuentran fragmentos de madera petrificada, *Exogyra guaranitica* y, hacia la parte superior, *Eriphyla ? sehuena* y *Potamides patagonensis.* En el borde de la meseta (a 882 m.) se halla una capa de arcilla o toba dura, algo esquistosa, llena

de *Eriphyla ? sehuena*. Los términos *e-g* miden, en total, 200-210 m. de potencia;

h) Arcillas gris verdosas, grises y negras, que alternan con areniscas friables de color gris y gris verdoso y con capas de vario espesor (desde algunos decímetros hasta más de 1 m.) de arenisca blanquecina (amarillenta por alteración) y de una roca de grano finísimo, dura, gris, con restos carbonosos. Las arcillas se tornan hacia arriba de color rojo morado. Este horizonte, espeso unos 30-40 m., contiene trozos de madera a veces carbonizada y fragmentos de huesos de Dinosaurios;

i) El horizonte ahora descrito sirve de transición a un complejo continental, formado por arcillas grises, gris oscuras y más comúnmente rojo moradas, que alternan con capas y bancos lenticulares de arenisca fina y grosera hasta conglomerádica (con rodados avellanares, y aun más gruesos, de pórfido cuarcífero, de toba y cuarzo) de color verde, verde claro, o bien blanquecino. A varia altura se encuentran trozos de madera carbonizada.

A 990 m. asoma una capa areniscosa con hojas de Dicotiledóneas de forma lanceolada. A 1009-1012 m. hay un banco de arenisca que se distingue netamente por su color rosado subido, y que en la base contiene una capita de toba litoidea de color verde pálido (10 cm. de espesor).

Encima de esta capa siguen arcillas y areniscas como en la parte inferior, pero en su conjunto de color más rojo, al paso que la precedente tira al morado. Los afloramientos continúan hasta 1123 m., donde se presentan escombros de basalto, procedentes del manto que forma el techo de la meseta.

Este complejo continental mide, como mínimo, 243 m. de espesor. Esta cifra fué calculada en base a la diferencia entre las cotas 880 y 1123, pues en este trecho el perfil fué tomado más o menos en sentido normal al buzamiento de los estratos, aunque en el gráfico adjunto (lám. 1, perfil 7) se representaron con una inclinación de 4-5° para no hacer aparecer una discordancia con la serie infrayacente. Pero, como la misma serie sigue seguramente debajo de los escombros hasta la base del manto basáltico (1.200 m.), llega el espesor a más de 300 m.

9. Correlación de los perfiles

Para facilitar la comparación, he reunido en la tabla adjunta los perfiles parciales que acabamos de estudiar, omitiendo, empero, la serie situada debajo del horizonte con *Beudanticeras* (de edad albiana).

		Valle del arroyo de la Mina	Arroyo Calafate	Arroyo Kacháike	Al NNW del cerro Kacháike	Al N del cerro Kacháike
SENONIANO — Estratos de Kacháike	Estratos con Dinosaurios			*e)* Más de 270 m. de sedimentos continentales abigarrados, con restos de Dinosaurios.		*i)* Más de 300 m. de sedimentos continentales abigarrados, con restos de Dicotiledóneas y huesos de Dinosaurios.
				d) 28 m. de arcillas, areniscas y conglomerados.		*h)* 30-40 m. de arcillas y areniscas con madera fósil y huesos de Dinosaurios.
		Arcillas con capas y bancos areniscosos.		*c)* 152 m. de arcillas con capas y bancos areniscosos, con *Eriphyla ? sehuena*, *Exogyra guaranitica*, *Potamides patagonensis*, restos de Selacios, Ganoideos y Tortugas.		*g)* 150 m. de arcillas con capas y bancos de arenisca con *E. ? sehuena*, *Exogyra guaranitica* y *Potamides patagonensis*.
	Horizonte con *Actaeonella patagonica*	Más de 20 m. de areniscas amarillentas.	30-40 m. de areniscas blanquecinas y amarillentas.	*b)* 40 m. de arenisca con madera petrificada.	*e-f)* Más de 60 m. de areniscas amarillentas, con madera petrificada y, en la parte superior, con *Exogyra guaranitica*, *Potamides patagonensis* y *Actaeonella patagonica*.	*e-f)* Cerca de 60 m. de areniscas amarillentas, en la parte superior con *E. guaranitica*.

TURONIANO	Muchos metros de arcillas gris oscuras con capas de arenisca. 20 m. de arenisca amarillenta. 4-5 m. de arcillas arenosas gris oscuras. 1,5 m. de arenisca con *Trigonia feruglioi*, *Avicula* aff. *tardensis*, *Inoceramus*, *Sanmartinoceras patagonicum*, etc.	110 m. de arcillas arenosas negruzcas, con interposiciones de areniscas friables. Capa de arenisca con *Avicula* aff. *tardensis* y *Belemnites*.	*a)* Más de 50 m. de arcillas arenosas grises y negruzcas.	*b-d)* 55 m. de arcillas grises y oscuras, con capas y bancos de arenisca.	*c-d)* 58 m. de arcillas arenosas oscuras con capas y bancos de arenisca.
CENOMANIANO	Cerca de 60 m. de arcillas esquistosas oscuras con areniscas friables.	55 m. de arcillas esquistosas con *Avicula* aff. *tardensis*, *Camptonectes pueyrrydonensis* y *Pecten argentinus*.			
ALBIANO	40 m. de arcillas esquistosas oscuras con *Tubulostium* cf. *discoideum*, *Aucellina andina*, *Gryphaea* cf. *corbiensis*, *Cleoniceras argentinum*, *Beudanticeras* y *Neohibolites* cf. *semicanalitus*.	Arcillas esquistosas con *Tubulostium* cf. *discoideum*, *Gryphaea* cf. *corbiensis*, *Gaudryceras desmoceratoides*, *Beudanticeras* y *Neohibolites* cf. *semicanaliculatus*.		*a)* 84 m. de arcillas esquistosas y areniscas grises y negruzcas, en la parte inferior con *Cleoniceras argentinum*, *Gryphaea* cf. *corbiensis* y *Aucellina andina*.	*a-b)* 155 m.? de arcillas esquistosas negruzcas, con interposiciones de areniscas, en la parte inferior con *Cleoniceras argentinum*.

Entre los varios términos que componen dichos perfiles, corresponde, ante todo, señalar el banco espeso de arenisca amarillenta con *Actaeonella patagonica*, el que, por su continuidad, representa un buen horizonte guía en la serie local. En el perfil al NNW del cerro Kacháike, la capa que contiene la *A. patagonica* se halla a unos 58 m. sobre la base del horizonte citado; a 139 m. sobre el nivel con *Cleoniceras argentinum*, referible al Albiano; y a unos 180 m. sobre las capas con *Gryphaea* cf. *corbiensis*, también del Albiano.

Estas dos últimas cifras representan probablemente valores mínimos, por cuanto el banco con *Actaeonella* parece haber deslizado algo por la pendiente. En el perfil al N del cerro Kacháike, la capa con *Exogyra guaranitica* del término *f* (equivalente, según toda probabilidad, de la capa con *Actaeonella* del perfil precedente) se halla a unos 250 m. sobre el nivel con *Cleoniceras argentinum*. Pero, como este último fué encontrado en un paquete de capas deslizado, el valor de 250 m. es seguramente excesivo. En el valle del arroyo Calafate hay por lo menos 165 m. de capas interpuestas entre el nivel con *Gryphaea* cf. *corbiensis* y *Beudanticeras* (Albiano) y la base del banco areniscoso equivalente del horizonte con *Actaeonella*. Todo sumado, los datos más fidedignos son los deducidos del perfil al NNW del cerro Kacháike.

La edad de la capa con *Actaeonella* no se puede fijar con exactitud, porque faltan fósiles de valor cronológico decisivo. Sabemos, de todos modos, que la especie de Patagonia pertenece al grupo de la *A. gigantea* del Turoniano superior y Senoniano inferior de Europa y Méjico, de la cual quizá sea una forma vicaria. Así que, en primera aproximación, podemos atribuirla con bastante confianza a la parte inferior del Senoniano.

El banco areniscoso con *Actaeonella* forma un conjunto inseparable con el complejo de arcillas y areniscas que le sigue arriba y que contiene a diferente altura *Eriphyla ? sehuena*, *Exogyra guaranitica* y *Potamides patagonensis*. Para este conjunto de capas, bastante característico y fácil de reconocer, propongo la denominación de estratos de Kacháike. Su espesor es de aproximadamente 200-210 m. Inferiormente no tiene este complejo un límite bien definido; pero, a título convencional, se puede fijarlo en la base del banco areniscoso con *Actaeonella*. El límite superior tampoco se presenta muy neto, notándose todo un pase gradual al complejo continental con restos de Dinosaurios, cuyo espesor aflorante excede de 300 m. Más adelante tendremos ocasión de volver sobre la serie supracretácea del lago San Martín, para correlacionarla con las series locales de otras partes de la Patagonia meridional.

10. El Cretáceo superior del valle del río Shehuen

Los terrenos con *Exogyra guaranitica* que asoman en el valle medio y superior del río Shehuen (o Chalía) han sido primeramente objeto de un somero reconocimiento por parte de Carlos Ameghino, cuyas observaciones fueron dadas a conocer por su hermano Florentino (1). Este autor designó dichos terrenos con el nombre de Shehueniano y los consideró, en un primer tiempo, contemporáneos del Rocaniano. Más tarde, empero, cambió de opinión, estimándolos algo más recientes que el piso de Roca. De estos terrenos trajo C. Ameghino unas pocas formas de Moluscos, que fueron ilustradas por Ihering (2), quien no las consideró suficientes para una determinación cronológica segura. F. Ameghino (3), por su parte, ilustró algunos restos de *Loncosaurus argentinus,* procedentes de las capas con *Exogyra guaranitica* de Pari Aike. Fundándose en estos datos, Wilckens manifestó la opinión de que el Shehueniano no es nada más que una facies local del complejo con *Lahillia luisa,* referido por él al Senoniano superior.

Años más tarde, Bonarelli (4) tuvo la oportunidad de coleccionar en la barranca próxima al almacén de Pernas, en Piedra Clavada, restos mal conservados de *Eriphyla? sehuena, Ostrea guaranitica* y *Potamides patagonensis,* juntamente con una forma de *Trigonia* del grupo de la *T. aliformis* Park. Dicho autor reconoció que estos estratos corresponden a los del Shehueniano de Pari Aike, atribuyéndolos al Senoniano, pero negó su contemporaneidad con las capas con *Lahillia luisa.* En cambio, Windhausen (5) afirmó que ellos corresponden al complejo senoniano que aflora en las inmediaciones de la estancia Anita (lago Argentino) y en el valle del río Leona, y precisamente al límite entre la serie arenis- cosa (que yace sobre los estratos con *Inoceramus steinmanni*) y la superpuesta serie arcillosa con *Lahillia luisa.* Con todo, el mismo autor reconoció que para fijar la posición estratigráfica del Shehueniano se precisaban nuevas investigaciones.

Entre febrero y abril de 1935, Frenguelli (6), Piátnitzky (7) y el autor

(1) Ameghino F., 1899, 1903 y 1906, páginas 54-56 y 60-62.
(2) Ihering, 1897.
(3) Ameghino F., 1899 y 1906, página 61, figura 8 a página 62.
(4) Bonarelli, 1921, páginas 29-30.
(5) Windhausen, 1924, páginas 196-199.
(6) Frenguelli, 1936, página 23.
(7) Piátnitzky, 1936, páginas 96 y 112.

tuvieron ocasión de realizar algunos estudios a ambos lados del río Shehuen, cerca de Piedra Clavada y Mata Amarilla, sobre cuyos resultados no se dieron hasta ahora sino algunas noticias preliminares. De cualquier modo, la conclusión de los tres fué absolutamente concordante en considerar al conjunto de los sedimentos con *Exogyra guaranitica* como perteneciente al Senoniano. En la misma oportunidad, Piátnitzky y el autor reunieron un discreto número de Braquiópodos y Moluscos nuevos para dichos terrenos (entre los Moluscos había también dos especies nuevas para la ciencia, que fueron ilustradas por el autor), figurando entre ellas algunas formas inéditas que, años antes, había coleccionado en el Senoniano-Daniano del lago Argentino. Por todo ello se llegó a la conclusión de que el Shehueniano « en su conjunto corresponde al Senoniano, ocupando quizá parte del Turoniano con sus términos inferiores, y parte del Daniano con los superiores » (1).

En la primera mitad del año pasado se realizaron, en el valle del Shehuen y en la región lindante al N y al S, estudios muy prolijos en los que participaron el ingeniero A. Piátnitzky junto con el señor A. Herrero Ducloux, y el doctor A. Roll junto con el señor J. Daniel, respectivamente para la zona al N y al S del río. Los resultados de esta larga y fructífera campaña serán dados a conocer en breve por los propios investigadores. De mi parte me limitaré a una corta reseña de los distintos horizontes que forman el complejo cretáceo que asoma a la altura de Piedra Clavada y Mata Amarilla, basándome para ello en mis propias observaciones y con el solo objeto de establecer una comparación con los terrenos del lago San Martín por un lado, y del lago Argentino por el otro.

A. — El horizonte más antiguo que asoma en las barrancas lindantes con el fondo del valle entre la angostura de la Claudia y Piedra Clavada, se compone de una sucesión uniforme de areniscas claras y amarillentas, finas y groseras, con lentejones conglomerádicos, dispuestas en general en bancos gruesos, que contienen *Trigonia wilckensi* Fer., *Eriphyla*? *sehuena* Ih., *Exogyra guaranitica* Ih., *Potamides patagonensis* Ih. y *Actaeonella patagonica* Fer. (2). Este horizonte mide en conjunto cerca de 100 m. de espesor y corresponde fuera de duda al banco espeso con *A. patagonica* de la estancia Kacháike; banco que desde el lago San Martín se puede seguir hasta Piedra Clavada.

(1) FERUGLIO, 1936.

(2) Esta forma tan característica fué señalada por Piátnitzky en la barranca a la derecha del Shehuen, inmediatamente aguas abajo de la angostura. Según mis mediciones, la capa fosilífera se encuentra a 32 m. sobre el fondo del valle.

B_1. — Sobre el horizonte de referencia siguen arcillas grises, negruzcas y amarillentas, en parte con venillas de yeso, que alternan con areniscas finas, arcillosas, friables y con uno que otro banco resistente de arenisca amarillenta. Este paquete de capas, conjuntamente con la parte superior del horizonte *A*, puede estudiarse en la ladera derecha del cañadón que desde el valle del Shehuen, al lado del pueblo de Los Lagos (1), sube al anfiteatro morénico del Viedma (lám. 2, perfil 1). Su espesor visible es de aproximadamente 50-60 m.

B_2. — Siguiendo la ladera derecha del valle del Shehuen, a partir de Los Lagos, vese el horizonte areniscoso inferior inclinarse hacia el E, hasta desaparecer bajo el fondo del valle, junto con las capas arcillosas mencionadas antes. Como a unos 2 km. aguas abajo de Los Lagos se encuentra un cañadón ancho, limitado a la derecha por una ladera abrupta, donde tenemos (lám. 2, perfil 2) en orden ascendente (más o menos en la continuación hacia arriba de la serie descrita en precedencia) :

a) 43 m. de arcillas grises y oscuras, con interposiciones de areniscas friables ;

b) 15 m. de arenisca gris amarillenta, resistente ;

c) 32 m. de arcillas grises y oscuras, en capitas delgadas y con restos vegetales, con una que otra intercalación de arenisca gris, friable ;

d) 7 m. de areniscas finas, friables, grises, gris verdes, etc., con *Exogyra guaranitica ;*

e) Algunos metros de arcillas en capitas delgadas, gris oscuras o algo rojizas, con abundantes restos vegetales, que alternan con capitas areniscosas y, en la parte superior, con delgadas capas con *E. guaranitica ;*

f) 2 m. de brecha conchil de *E. guaranitica* y luego arenisca con *Exogyra, Potamides patagonensis* y *Eriphyla? sehuena ;*

g) 54 m. de arenisca gris amarillenta, de estratificación cruzada, que forma una pared tajada a pico ;

h) 7 m. de arcillas oscuras ;

i) banco con *E. guaranitica.*

En este perfil, que abarca a unos 170 m. de espesor total, cabe señalar las capas con *E. guaranitica* designadas con las letras *i, f* y *d,* por cuanto se las puede seguir más al este, en los afloramientos situados alrededor de las lagunas que se abren en la terraza entre Mata Amarilla

(1) Los Lagos es la denominación oficial que se dió últimamente al pueblecito situado en la margen derecha del Shehuen, al paso que el nombre de Piedra Clavada se refiere a la casa próxima al torreón de piedra que se eleva sobre la izquierda del río.

y Pari Aike (lotes 102 y 103), y permiten así correlacionar el perfil precedente con la parte superior del Shehueniano, la cual se presenta al descubierto en la pendiente de la meseta alta de Pari Aike.

B_3. — Sumando los tres perfiles parciales ahora descritos, se obtiene un espesor de aproximadamente 320-330 m. Los cortes que se presentan en torno de las lagunas de los lotes 102 y 103, abarcan un paquete de poco más que 100 m. de potencia. Su parte inferior (de 50-60 m. de espesor) corresponde a los términos *e-i* del perfil descrito por último y se compone de arcillas grises y gris oscuras (en la parte basal con capas carbonosas), que alternan con areniscas blandas, gris verdosas y amarillentas, y con uno que otro banco saledizo de arenisca amarillenta, resistente. También se encuentran varias capas y bancos repletos de fósiles (especialmente *Exogyra guaranitica*) y algunos de los cuales pueden seguirse en largas extensiones. Los últimos 40-50 m. constan también de arcillas grises y oscuras, raras veces violáceas, en parte arenosas, con interposiciones de areniscas claras y amarillentas, en parte friables y en parte compactas, que encierran en ocasiones fósiles marinos, especialmente *E. guaranitica*. En esta porción más alta del perfil hállanse tallos de árboles petrificados y fragmentos de huesos de Dinosaurios.

Con esto llegamos a un espesor total de 360-370 m. En la parte inferior del perfil de los lotes 102-103 se encuentra un banco de arenisca que encierra abundantes ejemplares de *Nerinea*, asociados a *Exogyra guaranitica*, *Trigonia wilckensi*, etc.

La misma forma de *Nerinea* fué señalada por Piátnitzky y A. Herrero Ducloux en la ladera meridional del cerro Bagual, al N de Piedra Clavada (en el lote 68 bis), a una altura (según mis mediciones) de 250-260 m. sobre el horizonte areniscoso inferior *(A)* caracterizado por *Actaeonella patagonica* ; vale decir, cerca de 350 m. sobre la base del Shehueniano. Mas, no puedo asegurar que el fósil citado ocupe en ese sitio exactamente el mismo nivel estratigráfico que en Pari Aike.

La parte más alta del complejo shehueniano se presenta parcialmente al descubierto en la ladera septentrional del cerro del Castillo, un poco al E de la estancia Pari Aike. Aquí tenemos, desde abajo hacia arriba, primeramente unos 30-35 m. de arcillas en parte arenosas, de color gris y gris oscuro, que alternan con bancos de areniscas friables y compactas, a veces con lentes conglomerádicos, de color blanquecino y amarillento. Sigue una capa repleta de valvas de *E. guaranitica* y recubierta por arcillas, sobre las que descansa un banco potente de arenisca amarillenta, con lentejones conglomerádicos, que contiene a diferente altura lentes con *E. guaranitica*. En las proximidades de la estancia, este banco

forma un pilar alto unos 30-35 m. El espesor total de este conjunto es de aproximadamente 77 m.

C. — Más arriba el terreno está cubierto por escombros y la vegetación y sólo afloran dos gruesos bancos de arenisca amarillenta, comprendidos entre arcillas de color gris y negro y desprovistos de fósiles marinos. Esta sección superior, en mayor parte oculta, puede estimarse en 250 m. Este paquete de capas se presenta, en cambio, claramente al descubierto en la parte NE del lote 119 (situado unos 15-20 Km. al SW de Pari Aike), donde se compone de arcillas y areniscas con restos de Dinosaurios y desprovistas, al parecer, de fósiles macroscópicos marinos (1). El mismo complejo *C* se puede también estudiar a ambos lados del río Leona, cerca de su salida del lago Viedma (por ejemplo, en el cerro Fortaleza).

D. — Volviendo al perfil de Pari Aike, sobre el complejo *C* se encuentra un banco de arenisca amarillenta, de estratificación oblicua, que incluye rodados avellanares y que se continúa con areniscas amarillentas, finas y groseras, con lentejones de conglomerado fino. En este horizonte areniscoso, de un espesor visible de más de 60 m., encuéntrase una fauna bastante variada, que tengo actualmente en estudio y compuesta de Braquiópodos *(Bouchardia conspicua)*, Moluscos *(Panopaea inferior, Lima, Ostrea groeberi* y otras formas aún no determinadas) y dientes de Selacios.

Sumando los perfiles parciales que hemos venido siguiendo desde la angostura de la Claudia, se obtiene un espesor total (sin contar el horizonte *D)* de 690-700 m. Esta cifra, empero, es muy aproximada por varios motivos: primeramente por el carácter somero de mis investigaciones, que no me permitieron establecer una correlación exacta de los distintos perfiles parciales, por lo que es posible que ellos en parte se superpongan, o bien que haya omisión de algunos términos estratigráfi-

(1) La serie aquí aflorante se compone desde abajo hacia arriba de los términos siguientes:

más de 34 m. de arcillas grises y oscuras;

56 m. de arcillas blanquecinas y gris claras, con capas y bancos de arenisca y conglomerado fino, con rodados de cuarzo, que forman saledizos;

33 m. de arcillas gris negruzcas, con fajas de color claro y con capitas de arenisca fina, friable;

4 m. de arenisca blanquecina;

60 m. de arcillas gris negruzcas, con fajas de color claro.

Sobre esta serie sigue el horizonte *D*, llamado también de Man Aike, que consta de areniscas amarillentas con *Bouchardia conspicua* Fer., *Terebratella insignis* Fer., *Venericardia* sp., *Perna leona* Fer., *Alectryonia herminii* Fer., *Ostrea groeberi* Fer., *Panopaea pastorei* Fer., radiolos de *Cidaris* y dientes de Selacios.

cos. En segundo lugar, porque los mismos perfiles fueron tomados en una distancia de más de 30 km., en la que el espesor de los distintos horizontes puede variar sensiblemente.

Resumiendo los datos expuestos, la serie que aflora en el valle del Shehuen, entre la angostura de la Claudia y Pari Aike, puede dividirse en las cuatro secciones siguientes, desde arriba hacia abajo :

D. Areniscas amarillentas, con lentejones conglomerádicos y con variada fauna marina de Braquiópodos *(Magellania elinae-correamoralesi* y *Bouchardia conspicua)* y Moluscos *(Panopaea pastorei, Perna leona, Ostrea groeberi, Alectryonia herminii,* etc.*)* ; más de 60 m. de espesor.

C. Arcillas claras, grises y oscuras, con intercalaciones de areniscas y conglomerados, con restos de Dinosaurios ; cerca de 250 m.

B. Arcillas mayormente grises y gris oscuras, con capas y bancos de areniscas, a menudo con fósiles marinos y, en la parte superior, con huesos de Dinosaurios ; cerca de 340-350 m.

A. Areniscas amarillentas con lentes conglomerádicos, con *Trigonia wilckensi, Eriphyla ? sehuena, Exogyra guaranitica, Potamides patagonensis* y *Actaeonella patagonica ;* cerca de 100 m.

De los cuatro complejos que componen la serie aflorante en el valle del río Shehuen, el inferior *(A)* corresponde por su posición estratigráfica y por los fósiles que encierra al horizonte con *Actaeonella patagonica* (designado también con la letra *A)* de la meseta de Kacháike (lago San Martín). En consecuencia, el complejo *B* del río Shehuen puede paralelizarse con el complejo *B* de Kacháike, también con fósiles marinos. Pero en vista del espesor más reducido (150-160 m.) de este último, cabe suponer que la sección *B* del Shehuen comprende también el equivalente de una porción del complejo *C* (continental) de Kacháike. Este último viene en su mayor parte a corresponder al complejo *C* de Pari Aike, el que hasta ahora no ha suministrado fósiles marinos.

11. El Cretáceo superior en el valle del río Leona

Al sur del río Shehuen, el límite oriental de los afloramientos del Cretáceo superior retrocede gradualmente hacia el oeste, vale decir, hacia la Cordillera, por cuanto dichos terrenos, en su conjunto, buzan suavemente al S E (1). De este modo, en el valle del río Leona se encuen-

(1) Efectivamente, el área más solevantada de la Cordillera se halla entre el lago San Martín y el lago Pueyrredón, en cuyo trecho asoman en largas extensiones los esquistos premesozoicos.

tran terrenos que estratigráficamente corresponden a los que asoman a la altura de Mata Amarilla, que está situada casi 1° de longitud más al este. En consecuencia, no puede verse el horizonte *A* y ni siquiera la parte inferior del complejo *B*, que salen al descubierto ya cerca de la Cordillera. Mis observaciones de campaña permiten reconocer aquí las tres secciones siguientes, desde abajo hacia arriba :

B (parte superior). — Bancos y capas resistentes de areniscas grises y gris verdosas, que alternan con arcillas grises, gris verdes y negruzcas. En las Barrancas Blancas, que se alzan sobre la orilla meridional del Viedma, apenas al W del arroyo Guanaco, este complejo aflora por un espesor de 155 m. Las areniscas contienen raros dientes de Selacios.

C. — Arcillas de color gris y gris verdoso, con fajas negruzcas o violáceas, que alternan con bancos de arenisca generalmente friable. En esta parte no hallé fósiles marinos, pero sí frecuentes trozos de madera petrificada y huesos de Dinosaurios. En las lomas entre el arroyo Guanaco y el río Leona, y en el faldeo septentrional del cerro Fortaleza, mide este complejo cerca de 250 m.

D. — Areniscas amarillentas, con lentejones conglomerádicos, bastante resistentes a la erosión y que suelen presentarse con altas escarpas. Contienen a diferente altura restos de Braquiópodos *(Magellania elinaecorreamoralesi* y *Bouchardia conspicua)*, de Moluscos *(Panopaea inferior, Ostrea groeberi, Alectryonia herminii, Perna leona*, etc.*)*, colonias de Briozoos y Equinoideos. Más de 110 m. de espesor en el cerro Fortaleza.

E. — Sobre este último horizonte yace una sucesión espesa de arcillas mayormente grises y gris oscuras, que alternan con areniscas y conglomerados (1). En este complejo no se han encontrado fósiles marinos, lo que parece indicar que se trata de sedimentos estuáricos y continentales. El complejo *C* tampoco ha suministrado fósiles marinos en el tramo superior del valle del río Leona. Pero más al este (2) y al sur (en la cuenca del lago Argentino), donde adquiere una facies arenosa (3), contiene restos de Moluscos típicamente eurihalinos.

(1) Este último complejo asoma en la meseta de Fernando Fernández (a la izquierda del río Leona), donde sólo pude estudiarlo muy someramente en 1936. De acuerdo a las observaciones realizadas el año siguiente por el doctor A. Roll y el señor J. Daniel, su espesor es de cerca de 200 m. En la ribera sur del lago Argentino, alcanza a una potencia de 210 m. (véase párrafo siguiente).

(2) En la pendiente septentrional del cerro Pampa (18 km. al E del tramo superior del río Leona), hay un afloramiento de arcillas grises, arenosas, con intercalaciones de areniscas friables, en el cual he hallado restos de *Lahillia luisa* Wilck. y *Cinulia pauper* Wilck.

(3) La constitución litológica del complejo *C* varía en extensiones muy cortas.

cos. En segundo lugar, porque los mismos perfiles fueron tomados en una distancia de más de 30 km., en la que el espesor de los distintos horizontes puede variar sensiblemente.

Resumiendo los datos expuestos, la serie que aflora en el valle del Shehuen, entre la angostura de la Claudia y Pari Aike, puede dividirse en las cuatro secciones siguientes, desde arriba hacia abajo :

D. Areniscas amarillentas, con lentejones conglomerádicos y con variada fauna marina de Braquiópodos *(Magellania elinae-correamoralesi* y *Bouchardia conspicua)* y Moluscos *(Panopaea pastorei, Perna leona, Ostrea groeberi, Alectryonia herminii,* etc.*)* ; más de 60 m. de espesor.

C. Arcillas claras, grises y oscuras, con intercalaciones de areniscas y conglomerados, con restos de Dinosaurios ; cerca de 250 m.

B. Arcillas mayormente grises y gris oscuras, con capas y bancos de areniscas, a menudo con fósiles marinos y, en la parte superior, con huesos de Dinosaurios ; cerca de 340-350 m.

A. Areniscas amarillentas con lentes conglomerádicos, con *Trigonia wilckensi, Eriphyla ? sehuena, Exogyra guaranitica, Potamides patagonensis* y *Actaeonella patagonica ;* cerca de 100 m.

De los cuatro complejos que componen la serie aflorante en el valle del río Shehuen, el inferior *(A)* corresponde por su posición estratigráfica y por los fósiles que encierra al horizonte con *Actaeonella patagonica* (designado también con la letra *A)* de la meseta de Kacháike (lago San Martín). En consecuencia, el complejo *B* del río Shehuen puede paralelizarse con el complejo *B* de Kacháike, también con fósiles marinos. Pero en vista del espesor más reducido (150-160 m.) de este último, cabe suponer que la sección *B* del Shehuen comprende también el equivalente de una porción del complejo *C* (continental) de Kacháike. Este último viene en su mayor parte a corresponder al complejo *C* de Pari Aike, el que hasta ahora no ha suministrado fósiles marinos.

11. El Cretáceo superior en el valle del río Leona

Al sur del río Shehuen, el límite oriental de los afloramientos del Cretáceo superior retrocede gradualmente hacia el oeste, vale decir, hacia la Cordillera, por cuanto dichos terrenos, en su conjunto, buzan suavemente al S E (1). De este modo, en el valle del río Leona se encuen-

(1) Efectivamente, el área más solevantada de la Cordillera se halla entre el lago San Martín y el lago Pueyrredón, en cuyo trecho asoman en largas extensiones los esquistos premesozoicos.

tran terrenos que estratigráficamente corresponden a los que asoman a la altura de Mata Amarilla, que está situada casi 1° de longitud más al este. En consecuencia, no puede verse el horizonte *A* y ni siquiera la parte inferior del complejo *B*, que salen al descubierto ya cerca de la Cordillera. Mis observaciones de campaña permiten reconocer aquí las tres secciones siguientes, desde abajo hacia arriba :

B (parte superior). — Bancos y capas resistentes de areniscas grises y gris verdosas, que alternan con arcillas grises, gris verdes y negruzcas. En las Barrancas Blancas, que se alzan sobre la orilla meridional del Viedma, apenas al W del arroyo Guanaco, este complejo aflora por un espesor de 155 m. Las areniscas contienen raros dientes de Selacios.

C. — Arcillas de color gris y gris verdoso, con fajas negruzcas o violáceas, que alternan con bancos de arenisca generalmente friable. En esta parte no hallé fósiles marinos, pero sí frecuentes trozos de madera petrificada y huesos de Dinosaurios. En las lomas entre el arroyo Guanaco y el río Leona, y en el faldeo septentrional del cerro Fortaleza, mide este complejo cerca de 250 m.

D. — Areniscas amarillentas, con lentejones conglomerádicos, bastante resistentes a la erosión y que suelen presentarse con altas escarpas. Contienen a diferente altura restos de Braquiópodos *(Magellania elinaecorreamoralesi* y *Bouchardia conspicua)*, de Moluscos *(Panopaea inferior, Ostrea groeberi, Alectryonia herminii, Perna leona*, etc.*)*, colonias de Briozoos y Equinoideos. Más de 110 m. de espesor en el cerro Fortaleza.

E. — Sobre este último horizonte yace una sucesión espesa de arcillas mayormente grises y gris oscuras, que alternan con areniscas y conglomerados (1). En este complejo no se han encontrado fósiles marinos, lo que parece indicar que se trata de sedimentos estuáricos y continentales. El complejo *C* tampoco ha suministrado fósiles marinos en el tramo superior del valle del río Leona. Pero más al este (2) y al sur (en la cuenca del lago Argentino), donde adquiere una facies arenosa (3), contiene restos de Moluscos típicamente eurihalinos.

(1) Este último complejo asoma en la meseta de Fernando Fernández (a la izquierda del río Leona), donde sólo pude estudiarlo muy someramente en 1936. De acuerdo a las observaciones realizadas el año siguiente por el doctor A. Roll y el señor J. Daniel, su espesor es de cerca de 200 m. En la ribera sur del lago Argentino, alcanza a una potencia de 210 m. (véase párrafo siguiente).

(2) En la pendiente septentrional del cerro Pampa (18 km. al E del tramo superior del río Leona), hay un afloramiento de arcillas grises, arenosas, con intercalaciones de areniscas friables, en el cual he hallado restos de *Lahillia luisa* Wilck. y *Cinulia pauper* Wilck.

(3) La constitución litológica del complejo *C* varía en extensiones muy cortas.

12. El Cretáceo superior en la parte sur de la cuenca del lago Argentino

La serie de los terrenos que afloran en la cuenca del lago Argentino comienza con una espesa sucesión de tobas y mantos de pórfido cuarcífero, que en su parte superior contiene intercalaciones de capas marinas con fósiles del Titoniano y Valanginiano inferior. Sigue una formación potente (más que 1000 m. de espesor) de esquistos arcillosos negruzcos, de ftanitas y areniscas compactas, en la que pude reconocer mediante fósiles todos los subpisos desde el Titoniano (horizonte con *Aulacosphinctes)* hasta el Cenomaniano o el Turoniano (horizonte con *Inoceramus steinmanni* Wilck.) (1). Este complejo pasa gradual y concordantemente a una formación muy espesa de areniscas y arcillas, que abarca el Senoniano y quizá también el Daniano y que, atendiendo a los caracteres litológicos y al contenido faunístico, puede dividirse convencionalmente en las cuatro secciones siguientes, desde abajo hacia arriba. Para evitar confusiones con los terrenos descritos en los párrafos que anteceden, estos cuatro complejos serán designados con números, antes que con letras; pero al lado de cada número se indicará también, entre paréntesis, la correlación probable con la serie del río Shehuen y río Leona.

1. *(= A y parte inferior de B)*. — Areniscas con lentes conglomerádicos, grises, gris verdosas y gris azules, en bancos resistentes y saledizos, separados por interposiciones arenosas, o arenoso-arcillosas de color gris y gris oscuro. Contienen a diferente altura restos de *Exogyra guaranitica* y otros Moluscos marinos, en parte comunes con la fauna de los estratos con *Lahillia luisa :* entre ellos hay restos de Amonites *(Holcodiscus hauthali)* que no he hallado en los complejos superiores (2). Esta parte inferior mide, en la barranca al S de la Anita, cerca de 300-315 m. de potencia y descansa sobre arcillas oscuras, más o menos esquistosas, que alternan con capas de areniscas y que sirven de transición a la serie arcilloso-esquistosa infrayacente.

2. *(= parte superior de B)*. — Arcillas violáceas, gris verdosas y gris azules, con lentejones de pudinga. Contienen hojas de Dicotiledóneas, madera petrificada y raros Moluscos marinos. En la barranca al S de la Anita mide este complejo unos 250 m. de potencia, o algo menos. En las mesetas al S y SE de Calafate (en ambos lados del arroyo homónimo) la sección 2 (compuesta de areniscas verdosas y arcillas violá-

(1) Feruglio, 1937*d*, páginas 277 y siguientes.

(2) Feruglio, 1937*d*, página 286.

ceas, etc.) alcanza tal vez a 140-150 m. Ella pasa insensiblemente al complejo *3*.

3. *(= C y D)*. — Areniscas mayormente gris verdosas o verde azules, más raramente rojas, con uno que otro banco lenticular de pudinga y con interposiciones arcillosas y arcilloso-arenosas. Contienen fragmentos de madera petrificada y de huesos de Dinosaurios y varios niveles con fósiles marinos de especies en mayor parte comunes con la fauna de los estratos con *Lahillia luisa* del cerro Cazadór. En la meseta al S de la estancia Anita esta sección aflora por un espesor de 300 m., pero su parte más alta ha sido destruída por la erosión. En la meseta entre Calafate y la estancia Quien Sabe alcanza a más que 450 m. de potencia.

4. *(= E)*. — Arcillas de color gris, gris oscuro, amarillento, etc., que alternan con areniscas mayormente friables. Contiene esta serie intercalaciones carbonosas y fragmento de madera petrificada; en cambio, no logré encontrar fósiles marinos. Cerca de 210 m. de espesor.

Sobre este complejo siguen directamenle las capas marinas del Patagoniano, cuyo contacto, empero, no es visible.

La potencia complexiva de las cuatro secciones descritas puede estimarse en 1100 m. La más rica en fósiles es la designada con el número *3*, que contiene la característica fauna con *Lahillia luisa* (1). En su parte más alta (a unos 300 m. sobre su límite inferior) encuéntrase, en el borde de la meseta al SE de Calafate, un horizonte muy rico en especies características de la fauna mencionada *(Malletia gracilis, Trigonia patagonica, T. de-stefanii, Lahillia luisa, Cytherea rothi, Natica cerreria, Scalaria fallax, Arrhoges gregaria, Cominella tumida, Cinulia pauper*, etc.) asociadas a *Ostrea groeberi* y Braquiópodos *(Terebratella insignis* y *Bouchardia conspicua)*. Los Braquiópodos se vuelven muy abundantes en las capas suprayacentes, las que por su contenido faunístico y la posición estratigráfica pueden paralelizarse con el horizonte *D* (de Man Aike) de la región próxima al lago Viedma y del valle del Shehuen.

Los tres complejos inferiores son de origen marino, según evidencian los fósiles que contienen en varios de sus niveles, si bien los restos de vegetales terrestres y los huesos de Dinosaurios que se hallan en todo su espesor parecen indicar que su sedimentación se ha efectuado a no muy grande distancia de la costa. Los fósiles terrestres son más frecuentes en el complejo *2*, donde por lo contrario escasean los Moluscos marinos. Este complejo recuerda en su constitución litológica y por sus colores

(1) Feruglio, 1937*d*, página 287.

abigarrados a las capas con Dinosaurios de la meseta de Kacháike (lago San Martín) las que, efectivamente, ocupan más o menos la misma posición estratigráfica. Parecería, pues, que la deposición de estas capas coincidió con una fase de solevantamiento, o regresiva, que tal vez no fué suficiente para producir la emersión del área actual del lago Argentino. La sección *4 (= E)* se presenta indotada de fósiles marinos y tiene muy probablemente origen estuárico o continental.

13. **El Cretáceo superior del cerro Cazadór y del valle del río Turbio**

Los terrenos cretáceos y terciarios de la región próxima al Seno de la Ultima Esperanza han sido objeto, todavía en 1898-1900, de un meritorio estudio de Hauthal, cuyos resultados fueron oportunamente completados mediante la ilustración del material paleontológico, hecha por Paulcke y Wilckens. Según estos estudios (1), la serie de los terrenos que afloran en la región de referencia se compone, en sus rasgos principales, de los complejos siguientes desde arriba hacia abajo :

1° Tobas y areniscas continentales ;

2° 350-500 m. de areniscas con bancos calizos, con fósiles terciarios (Patagoniano) ;

3° Cerca de 1000 m. de areniscas verdes, que contienen la llamada fauna de *Lahillia luisa* y, en la parte media e inferior, también Amonites (*Hoplites plasticus*, etc.) ; Senoniano superior ;

4° Cerca de 150 m. de conglomerados groseros ;

5° 600-800 m. de esquistos arcillosos y areniscas, en la parte superior con la fauna de Amonites *(Pachydiscus)* y en la inferior con *Inoceramus steinmanni ;* Senoniano hasta Cenomaniano.

El complejo de las areniscas verdes con *Lahillia luisa* se superpone al complejo esquistoso en parte en discordancia (con el intermedio de los conglomerados basales del cerro de la Cueva, etc.), y en parte en concordancia (en la zona oriental, donde dichos conglomerados desaparecen).

En los primeros meses de 1937, el ingeniero J. Brandmayr y el doctor I. Bracaccini realizaron, en el cerro Cazadór y en el valle del río Turbio, un estudio muy detenido, que completa útilmente las observaciones de Hauthal. De acuerdo a un informe inédito del ingeniero Brandmayr,

(1) WILCKENS, 1905 *b* y 1907 (con bibliografía).

la serie de los terrenos se compone, en la región de referencia, de los siguientes miembros en orden descendente :

Terciario continental. — Cerca de 500 m. de tobas, areniscas y conglomerados continentales, con restos de Mamíferos típicamente santacrucianos. Estos terrenos constituyen el meollo de la meseta Latorre.

Terciario marino. — Este miembro asoma en todo su espesor (que es de aproximadamente 600-650 m.) en la alta cuenca del río Turbio, donde se compone en la parte superior de areniscas y conglomerados con interposiciones arcillosas, que contienen restos de vegetales terrestres ; y en la inferior (de unos 200 m. de potencia) también de areniscas y conglomerados con intercalaciones arcillosas, que encierran a varia altura fósiles marinos. Estos pertenecen en su mayoría a especies ya conocidas en el Patagoniano y Magallaniano.

Daniano y Senoniano. — Según observaciones tanto del ingeniero Brandmayr como del autor, no es posible trazar un límite seguro entre la descrita serie terciaria y las capas con fósiles cretáceos que forman su yacente. Por lo contrario, todo parece indicar que, en esta región, hubo continuidad de sedimentación durante el Senoniano y el Terciario inferior, conforme con las conclusiones a que había llegado también Hauthal.

El complejo daniano-senoniano, que comprende las llamadas areniscas verdes de Hauthal, puede convencionalmente dividirse, según Brandmayr, en tres partes ;

La superior, de unos 300 m. de potencia, se compone mayormente de areniscas y conglomerados gris verdes, con variada fauna marina de especies en gran parte comunes con la serie subyacente, pero que se distingue, a su vez, por la aparición de una forma de Ostra, al parecer idéntica a *O. rionegrensis* Ih. del piso de Roca ; por la falta de Amonites, al paso que la *Lahillia luisa* está sustituída por la variedad *gigantea* Fer., que pasa también al Terciario.

La parte media, de unos 900 m. de espesor, consta también de espesas camadas areniscosas con lentes de pudinga, separadas por interposiciones arcillosas y en general muy ricas en fósiles, entre los que figura la propia *Lahillia luisa*. En este complejo se hallaron restos de Amonites hasta 100 m. por debajo del complejo con *Ostrea rionegrensis*.

La parte inferior, de unos 270-300 m. de potencia, se compone de arcillas y areniscas y sirve, al parecer, de transición al complejo arcilloso esquistoso con *Inoceramus steinmanni*.

14. El Cretáceo superior en la región de Magallanes

De acuerdo a los estudios recientes de Keidel y Hemmer (1) y a los resultados de los sondeos practicados para la búsqueda de petróleo en los alrededores de Punta Arenas, la serie de los terrenos que afloran en la península Brunswick y en la isla Riesco se compone de los complejos siguientes (2):

Estratos de Palomares. — Tobas, conglomerados y areniscas con lentes de lignito, de origen continental: 500 m. (3).

(Discordancia).

Estratos de Loreto. — Areniscas con intercalaciones arcillosas, bancos de Moluscos marinos y mantos de lignito: más de 450 m.

Estratos de Boquerón. — Arcillas y arcillas arenosas con intercalaciones de areniscas, con Foraminíferos, *Caryophyllia, Pinna tumida, Aturia zig-zag*, etc.: 450 m. término medio (en río Tres Brazos, 800 m.)

(Discordancia).

Estratos de Canelos. — Arcillas arenosas blandas, gris oscuras, con lentes y bancos de areniscas en parte glauconíticas, con fósiles de las capas con *Lahillia luisa*. Pasan gradualmente a los

Estratos de Prat. — Arcillas esquistosas duras, con concreciones y algunos bancos de areniscas duras, en parte margosos y calcáreos y en parte glauconíticos: restos de Lamelibranquiados y Gastrópodos.

Estratos de S. Ana y Kelp. — Margas y arcillas en parte endurecidas, gris claras, con bancos de caliza y dolomita; encierran restos de Amonites.

Estratos de Monte Tarn. — Arcillas pizarrosas y más arenosas que las precedentes, con bancos de color chocolate hasta pardo oscuro; contienen intercalaciones de areniscas duras, finas y groseras y de conglomerados finos. Pasan lentamente a los

Estratos de Aguilár. — Margas y arcillas endurecidas y apizarradas, de color oscuro, con *Cardiaster patagonicus* Wilck., que contienen inter-

(1) KEIDEL y HEMMER, 1931; HEMMER, 1934 y 1935 *b*.

(2) Referente al esquema que insertamos a continuación, conviene recordar que el conjunto de los estratos de Loreto y de Boquerón corresponde al llamado Magallánico, o Magallaniano, de los autores precedentes.

(3) En este complejo Hemmer (1935 *a*) encontró algunos restos de *Astrapotherium magnum* Am., especie típicamente santacruciana. La localidad fosilífera se halla en el sitio llamado Los Cruceros, en la ribera meridional de la laguna del Toro, unos 60 km. al N de Punta Arenas.

calaciones de areniscas finas, duras, e interposicíones relativamente delgadas de conglomerados. Pasan gradualmente a los

Estratos de Valdéz. — Conglomerados groseros, que pasan lateralmente a areniscas de grano grueso con intercalaciones de conglomerado fino ; 150-500 m.

(Discordancia).

Estratos con « Inoceramus steinmanni ». — Esquistos arcillosos oscuros, duros, transformados en parte en « Griffelschiefer ».

El conjunto de los estratos de Valdéz hasta los de Canelos inclusive alcanza, según Keidel y Hemmer, a un espesor considerable, mayor sin duda de 2000 m. y pertenece totalmente, o en su mayor parte, al Senoniano. Este complejo está separado de los subyacentes esquistos con *Inoceramus steinmanni* mediante una discordancia y comienza en la parte inferior con los conglomerados de Valdéz, que pasan hacia el E a areniscas groseras con intercalaciones de conglomerado fino.

Según Kranck (1), este horizonte conglomerádico se extiende a ambos lados del estrecho de Magallanes (en Puerto Arturo, en medio de la isla Dawson y en Puerto San Nicolás) y consta de varios bancos, a veces muy potentes, con elementos de hasta 20-40 cm. de diámetro de rocas eruptivas verdes (andesíticas y diabásicas), de diorita, gabbro, esquistos cristalinos, pizarras de la serie de monte Buckland y pórfido cuarcífero.

El mismo horizonte se continúa a través de la península Brunswick y de la isla Riesco, pasando al oeste de la Punta Rocallosa (orilla meridional del seno Skyring) y luego por las islas Guzmán, Escarpada y San Juan (2), para continuar al norte del seno Skyring. Por último, vuelve a presentarse, encima de los esquistos con *Inoceramus steinmanni*, a lo largo de la Cordillera entre Puerto Natales y el cerro Payne, adonde fué estudiado por Hauthal (3).

Al E del cerro Payne, los conglomerados forman tres distintas intercalaciones, de 20-70 m. de espesor cada una : más el S (cerro de la Cueva) ellas se reúnen en un solo banco, de 150 m., formado por elementos de rocas dioríticas, efusivas y sedimentarias.

Estos conglomerados atestiguarían que, en el tiempo en que ellos se formaron, había al W afloramientos de rocas granitoideas, efusivas y de pizarras sedimentarias titoniano-infracretáceas, análogas a las que asoman hoy día en la Cordillera. Por otra parte, como los conglomerados

(1) Kranck, 1932.

(2) Decat y Pomeyrol, 1931.

(3) Wilckens, 1905 *b*.

se presentan, por primera vez, encima de los esquistos con *Inoceramus annulatus* y *steinmanni*, cabe suponer que luego de la deposición de éstos hubo movimientos tectónicos que produjeron la emersión de ciertos trechos y favorecieron su erosión. Estos movimientos podrían relacionarse con la fase regresiva que se produjo entre el Albiano (o el Cenomaniano) y el Senoniano inferior, en el área de las cuencas actuales del lago San Martín, Cardiel, Belgrano y más al N (véase párrafo final). Con esta fase regresiva, que se propagó desde el N hacia el S, se inició la deposición de los terrenos continentales con Dinosaurios dentro de la cuenca de sedimentación andina. Más al S (entre la región actual del lago Argentino y el alto río Turbio) no hubo, al parecer, exondación alguna, pero se pasó a condiciones de mar playo, en el que se depositaron materiales groseros formativos de potentes bancos de areniscas y conglomerados.

Lo cierto es que en la zona subandina que va desde el cerro Cazadór, o por lo menos desde la ribera meridional del lago Argentino hasta el lago San Martín, los sedimentos mayormente arcillosos con *Inoceramus steinmanni*, o terrenos equivalentes, pasan en concordancia al complejo esencialmente areniscoso senoniano.

Lo mismo ocurre, según parece, también en la costa atlántica, como luego veremos a propósito de las perforaciones de Coyle y cabo Buentiempo. Estas circunstancias inducen a pensar que los materiales que componen los conglomerados de Valdéz (1) debían proceder desde el W. Con todo, no parece que entre la serie de Valdéz y los subyacentes esquistos con *I. annulatus* y *steinmanni* exista un hiato apreciable, ya que estos últimos son probablemente turonianos (del Turoniano superior según Heinz), o a lo sumo cenomanianos (2).

(1) El conglomerado en que se abre la gruta de Eberhardt, al N de Puerto Natales, consiste en rodados del grosor de un puño y aun más, de pórfido cuarcífero, esquistos sedimentarios negruzcos, cuarzo y diorita cuarcífera. Los cantos son bien redondeados, lo que denota que han sufrido un largo acarreo. Las dioritas presentan señales de metamorfismo dinámico y son probablemente distintas y más antiguas de las que componen los « stocks » del cerro Balmaceda, Payne y de la Cordillera principal del lago Argentino. Por esto considero que estas rocas deben haber sido arrastradas desde un área situada más al oeste.

(2) Decat y Pomeyrol (1931) han notado que entre las formaciones que constituyen el techo y el muro del conglomerado aflorante en la costa meridional del seno Skyring, al oeste de la Punta Rocallosa, no existe ninguna discordancia, ni tampoco una diferencia sensible en la constitución litológica y en el grado de metamorfismo. Según observaciones que realicé en dicho sitio, el conglomerado contiene casi exclusivamente elementos de los estratos inmediatamente subyacentes.

15. El Cretáceo en el subsuelo de la costa atlántica

La presencia de sedimentos marinos cretáceos en el subsuelo del litoral atlántico de Santa Cruz fué primeramente supuesta por Wilckens (1), y luego admitida también por Windhausen (2), por Gerth (3) y por el autor (4). Las perforaciones practicadas últimamente por la Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales en las proximidades de Coyle y del cabo Buentiempo han aportado, merced a una serie completa de excelentes testigos, una información detallada y valiosa acerca de la constitución del subsuelo de la zona costanera. Sobre estos resultados se dará más tarde una relación detallada, tan pronto se termine el estudio de los fósiles obtenidos de los núcleos de sonda. En las líneas que siguen adelantaré algunos datos referentes al sondeo practicado en la orilla del océano en Punta Norte, 8 km. al N de la población de Coyle (5). La boca del pozo se halla a 12 m. sobre el nivel del mar, al pie de un cantil formado por sedimentos marinos que pertenecen a la parte más alta del Patagoniano y que están cubiertos en concordancia por sedimentos continentales con restos de Mamíferos del Santacruciano. La transición de uno a otro complejo es gradualísima, al punto que no se puede marcar entre ellos un neto límite separatorio. Convencionalmente haremos pasar dicho límite por encima de un lentejón discontinuo formado por conchas de *Ostrea orbignyi* Ih., el que asoma en el cantil a 34 m. sobre el nivel medio del mar. La boca del pozo se halla, pues, a 22 m. debajo del lentejón de ostras. En la restinga del océano próxima al pozo asoman capas de arenisca que contienen fósiles característicos del Suprapatagoniano. El pozo fué llevado hasta la profundidad de 1092 m. bajo el nivel del mar y atravesó hasta 1063 m. un complejo de sedimentos marinos que, por su gradual variación litológica, por los fósiles que ha proporcionado y por la ausencia en los testigos de señales de discordancia, parece representar una sucesión continua y concordante, o por lo menos sin interrupciones apreciables. En primera aproximación, se pueden reconocer en ella, a partir de la superficie, la subdivisiones siguientes, basadas esencialmente en los caracteres litológicos :

(1) Wilckens, 1905 *a*.

(2) Windhausen, 1931 y 1932.

(3) Gerth, 1935.

(4) Feruglio, 1937 *d*.

(5) « Coy inlet », según las cartas marinas.

1° Hasta 275 m. bajo el nivel del mar son tobas cineríticas más o menos arcillificadas y areniscas en parte tobíferas, que encierran a varia altura fósiles característicos del Patagoniano.

2° Desde 275 hasta 710 m. dominan areniscas de grano variable, con lentejones conglomerádicos y de color verde oscuro, que alternan con arcillas. En esta serie se hallaron fragmentos de lignita, hojas de Dicotiledóneas y muchos restos de Moluscos, entre los que he podido por lo pronto identificar las formas siguientes :

a 368 m. un ejemplar de *Malletia ornata* (Sow.) del Patagoniano ;

entre 322 y 423 m. varios ejemplares de *Pholadomya pholadoides* Wilck., especie primeramente recogida por Hauthal en el Terciario del valle del río Turbio y que fué recién encontrada en la misma localidad por el ingeniero J. Brandmayr, y el doctor I. Bracaccini, asociada en la misma capa con formas características del Magallaniano y Patagoniano ;

a 424 m. algunas valvas de un *Mytilus*, parecido al *M. pseudochorus* Doello Jurado, del Patagoniano de Santa Cruz ; *Turritella breantiana* Phil., también del Terciario ; *Dosinia laeviuscula* (Phil.) del Patagoniano inferior de Camarones, San Julián y Santa Cruz ; y *Mactra* cf. *lenos* Ph. (= *M. nordenskjöldi* Steinmann et Wilck.) señalada en el Magallaniano de la Sierra de Carmen Silva (Tierra del Fuego).

Las formas citadas nos aseguran la pertenencia al Terciario de la serie hasta la profundidad de 424 m. cuando menos.

En 689 m. fué extraída una valva de *Trigonia cazadoriana* Wilck., especie cararacterística de las capas con *Lahillia luisa* (Senoniano) del cerro Cazadór.

3° Desde 710 hasta 1063 m. dominan arcillas gris negruzcas, entreveradas con intercalaciones areniscosas. En 836 m. se halló un fragmento de *Hoplitoplacenticeras plasticum* Paulcke, característico de la parte inferior del complejo con *Lahillia luisa* del cerro Cazadór. Entre 910 m. y 918 m. se encontraron varios ejemplares de una forma de *Tubulostium*, idéntica a la señalada por Bonarelli en el Albiano del lago San Martín y determinada provisoriamente como *T.* cf. *discoideum* Stol. Entre 1004 y 1038 m. se obtuvieron restos de una *Gryphaea* idéntica a la *G.* cf. *corbiensis* Moore del Albiano del lago San Martín ; y en 1015 m. restos de un Belemnite.

Estos últimos fósiles comprueban la existencia de capas más o menos equivalentes del Albiano del lago San Martín.

4° En 1063-1064 m. se presentó un banco de arenisca con elementos cuarzosos poco redondeados ; luego 15 cm. de una roca tobácea dura, y desde 1067 hasta 1092 m. tobas porfíricas con cristales de cuarzo, de-

color rojo-hígado, verde, etc. Estas últimas rocas pertenecen, fuera de duda, a la platea porfírica que asoma al N del río Santa Cruz y todo a lo largo de la vertiente oriental de la Cordillera.

En resumidas cuentas, los fósiles obtenidos de la perforación de Coyle comprueban la presencia no sólo del Terciario, mas también del Senoniano y del Albiano. El Terciario marino, con un espesor mínimo de 458 m. (medidos entre el lentejón con *Ostrea orbignyi* que asoma en el cantil próximo al pozo, y la capa fosilífera situada a 424 m. bajo n. m.) — ó 484 refiriéndose a una capa con *Balanus* hallada a 450 m. b. n. m. — es mucho más desarrollado que el Patagoniano de la región extra-y subandina a ambos lados del río Santa Cruz. Por su composición litológica y por los fósiles que encierra (entre ellos la característica *Pholadomya pholadoides*) presenta el mayor parecido con el Terciario marino del valle del río Turbio, y como éste comprende, según toda probabilidad, términos más antiguos que el Patagoniano.

El Senoniano, en cambio, se presenta mucho más reducido que a lo largo de la Cordillera. Así la *Trigonia cazadoriana* aparece tan sólo a 266 m. por bajo de la capa con fósiles seguramente terciarios hallada a 424 m.; y *Hoplitoplacenticeras plasticum* a 413 m. por debajo de la misma capa; mientras que en el cerro Cazadór este Amonite dista estratigráficamente no menos que 1000 m. de las primeras capas de segura edad terciaria. Esta circunstancia obliga a suponer o bien una discordancia entre Terciario y Cretáceo, o bien un menor desarrollo de la serie cretácea hacia el borde de la antigua cubeta de sedimentación. La segunda suposición me parece más probable, por la gradualísima transición litológica observada en los núcleos de sonda y por la ausencia en éstos de cualquier indicio de discordancia (1).

El sondeo practicado en la orilla del Atlántico, unos 15 km. al N del cabo Buentiempo, encontró una sucesión de sedimentos casi idénticos a los atravesados por el pozo de Coyle (2). Desde la superficie hasta aproximadamente 93 m. bajo el nivel del mar, dicho sondeo se mantuvo en la formación continental del Santacruciano, entrando a continuación en sedimentos marinos muy ricos en fósiles, que en parte corresponden seguramente al Patagoniano. Entre 454 y 559 m. b. n. m. se obtuvieron

(1) Las capas terciarias y cretáceas atravesadas por el pozo yacen todas en posición más o menos horizontal.

(2) Los núcleos de sonda extraídos del pozo de Coyle fueron estudiados por el autor hasta 858 m. b. n. m., y en adelante por el doctor A. Roll. La determinación de los fósiles fué hecha por el autor. Los testigos del pozo al N del cabo Buentiempo fueron examinados por el ingeniero A. Piátnitzky.

restos de *Pholadomya*. El Terciario marino continúa por lo menos hasta 655 m., desde donde el trépano aportó restos de *Scutellinae*. En 787 m. aparecieron las primeras *Trigoniae*; entre 1071 y 1260 restos de *Belemnites*, y en 1209 m. un fragmento de *Crioceras* del grupo de *C. sarasini* Favre, del Barremiano de la Cordillera. En 1287,5 m. el trépano tocó la platea porfírica, en la cual penetró unos 7 m. solamente.

El espesor total de la serie marina atravesada por el pozo en cuestión (Terciario y Cretáceo inclusive) es de 1194,5 m., de los cuales los primeros 562 m., cuando menos, pertenecen al Terciario. En el sondeo de Coyle, la potencia complexiva de los sedimentos marinos (incluyendo también las capas más altas del Patagoniano, que asoman en el cantil de la costa) es de 1101 m., de los cuales 458 ó 484 por lo menos corresponden al Terciario. De esto se ve que, avanzando hacia S, hay un leve incremento en el espesor tanto del Terciario como del Cretáceo, el que, además del Albiano, parece incluir también al Aptiano y Barremiano.

16. **Conclusiones**

Con el fin de facilitar la comparación de las series locales que hemos venido examinando, las he reunido en forma abreviada en la tabla adjunta. Como punto de partida para la correlación he tomado la serie que aflora en la ribera sur del lago Argentino, sobre la cual poseo mayor acopio de datos estratigráficos y paleontológicos. Ella ofrece además la ventaja de encontrarse en una situación intermedia entre la región más austral, en la que los terrenos supracretáceos son exclusivamente marinos y de constitución más uniforme, y la región a ambos lados del río Shehuen, donde los mismos terrenos presentan, en áreas limitadas, cambios de facies muy pronunciados.

En general, al avanzar desde la orilla sur del lago Argentino hacia el N y NE, se nota en el complejo supracretáceo un incremento de depósitos estuáricos y continentales, los que terminan por sustituir completamente a los sedimentos marinos. Sin embargo, el pase de unos a otros no se efectúa por una variación continua en sentido lateral, sino que a veces los depósitos de origen marino alternan en una misma área con los de origen estuárico o continental, por efecto de repetidos cambios del medio en que se formaron.

En la región de Magallanes, el complejo senoniano (o senoniano-daniano) comienza, según se ha visto en el párrafo 14, con los espesos conglomerados de Valdéz, los que pasan lateralmente (hacia el E) y

hacia la parte superior a sedimentos arenáceos y arcillosos exclusivamente marinos. El espesor de este complejo, evaluado en más de 2000 m. por Keidel y Hemmer, representa un incremento notable con respecto al del Senoniano-Daniano de la zona del río Turbio y cerro Cazadór, el que mide aproximadamente 1500 m. Esta última cifra, a su vez, evidencia un mayor desarrollo de la sedimentación con respecto a la comarca desde el lago Argentino para el norte, donde la serie senoniano-daniana no pasa de 1100-1200 m. En esta área, el complejo de referencia hállase cubierto transgresivamente por el Patagoniano. Esta circunstancia podría hacer pensar en un período de denudación precedente al Patagoniano, que habría reducido sensiblemente el espesor del Cretáceo; al paso que en la zona del río Turbio la sedimentación se efectuó sin interrupciones apreciables desde el Senoniano hasta el Terciario superior. Sin embargo, los datos paleontológicos llevan a admitir que las capas marinas más altas del Cretáceo (el llamado horizonte de Man Aike) de la región al N y NE del lago Argentino son más o menos equivalentes del complejo con *Ostrea rionegrensis* del río Turbio. Mencionaremos, por vía de ejemplo, la desaparición de los Amonites; la aparición de las grandes Ostras del tipo de la *O. rionegrensis* (1) y *O. groeberi* (quizá una forma vicaria de la precedente) y de otras especies de Moluscos (por ejemplo, *Lahillia luisa gigantea)*. Esto evidencia que en el área austral hubo efectivamente un mayor desarrollo de la sedimentación.

En cambio, en la costa atlántica cerca de Coyle y Río Gallegos (ya cerca del borde septentrional de la antigua cuenca de sedimentación) el complejo supracretáceo se presenta con espesores relativamente reducidos (400 m. o poco más), no obstante que su transición al Terciario se efectúa, al parecer, sin discontinuidades. En fin, todo parece indicar que el área de más intensa sedimentación y más rápido hundimiento, dentro de la batea sedimentaria supracretácea, debía hallarse cerca del estrecho actual de Magallanes. Justamente es ésta también el área donde el Terciario marino se presenta más potentemente desarrollado (más de 900 m.), superando con mucho al Patagoniano de la región próxima al río Santa Cruz. En el valle del río Turbio, el Terciario marino tiene un espesor intermedio, de 600-650 m.; en la costa al N de Río Gallegos de por lo menos 560 m. y cerca de Coyle de 458 ó 484 m.

En lo que concierne a la región magallánica, queda todavía en discu-

(1) Esta especie fué hallada por el ingeniero Piátnitzky también en el horizonte de Man Aike, al N del río Shehuen.

sión el problema de saber si el Cretáceo y el Terciario están separados por una discordancia angular, o cuando menos por un hiato estratigráfico; o si, por lo contrario, ellos pasan uno al otro paulatinamente. Keidel y Hemmer (1) se han opuesto terminantemente a esta última interpretación, aseverando haber observado afloramientos que presentan una discordancia angular. Mis reconocimientos en esta región, de carácter muy somero, no me permiten pronunciarme a favor de una u otra interpretación. En toda la comarca, los depósitos glaciales y el manto boscoso dejan muy pocos afloramientos que puedan servir para aclarar este problema, así que para llegar a una solución satisfactoria se requieren estudios de gran detalle (2).

En cuanto a la región situada más al norte, ya he dicho que las investigaciones recién realizadas en el valle del río Turbio parecen indicar concordancia entre Cretáceo y Terciario, o por lo menos que no existe en la serie sedimentaria un hiato apreciable, en conformidad con la opinión expresada hace tiempo por Hauthal. En lo que respecta a la discordancia señalada por Hemmer (3) en la pendiente meridional de la sierra Dorotea (cerca de Puerto Natales), donde los estratos de Loreto se asentarían directamente sobre el Senoniano, cabe observar que los bancos areniscosos con ostras a los que dicho autor se refiere, atribuyéndolos al Terciario, forman la continuación del horizonte con *Ostrea rionegrensis* que asoma cerca de la estancia San José (río Turbio). En el yacente de dichos bancos hállanse arcillas grises, que contienen un manto de lignito y que están cubiertas por areniscas con concreciones repletas de fósiles, figurando entre ellos *Arrhoges gregaria*, característica del Senoniano-Daniano de esta comarca.

Algo distintas son las condiciones que se observan en la región desde el

(1) Keidel y Hemmer, 1931.

(2) Para la dilucidación de este problema puede ser de gran auxilio el estudio de los microfósiles. A este propósito mencionaré un reciente estudio, de carácter preliminar, de Pérébaskine y Schneegans (1935 y en C. R. somm. Soc. Géol. France, n° 7, 1er avril 1935, p. 104) sobre los Foraminíferos obtenidos de los núcleos de sonda de una perforación de Tres Puentes, cerca de Punta Arenas. Los autores han logrado identificar, dentro de la uniforme serie margosa, varios niveles, o zonas, caracterizados cada uno por una forma, o un grupo de formas propias y pertenecientes hasta la profundidad de 864 m. al Terciario. En 985 m. encontraron un nivel con *Triplasia*, que parece ya indicar la presencia del Cretáceo. « Le problème essentiel » agregan los autores « qui se pose dans le présent sondage, c'est à savoir la manière dont s'effectue le passage du Crétacé supérieur (représenté ici par les assises inférieures à *Triplasia*) au Tertiaire, reste encore ouvert. »

(3) Hemmer, 1934 *b*.

lago Argentino para el norte. En la ribera sur del lago nombrado, la serie mayormente areniscosa del Senoniano y Daniano (inclusive las capas con Braquiópodos que se presentan en su porción superior) está cubierta por unos 210 m. de arcillas y areniscas que no han proporcionado fósiles marinos. Este complejo, llamado del río Leona, reaparece sobre el horizonte de Man Aike en la meseta a la izquierda del río Leona, donde fué estudiado en detalle por el doctor Roll; y fué señalado por el ingeniero Piátnitzky también en las inmediaciones del cerro Moro (al SE del lago Cardiel). Como en ningún punto se ha logrado descubrir en él fósiles marinos, cabe suponer que se trata de depósitos estuáricos y continentales, cuya acumulación coincidió con una fase regresiva que abarcó toda el área desde el lago Cardiel hasta por lo menos la ribera meridional del lago Argentino. Dicha fase continental, intercalada entre la deposición del horizonte marino de Man Aike (seguramente cretáceo, aunque probablemente ya daniano) y el avance del mar patagoniano, debe haber sido de bastante duración si se atiende a la pronunciada diferencia faunística entre el Patagoniano y el horizonte de Man Aike, que en el estado actual de nuestros conocimientos no cuentan siquiera una especie común. En cualquier caso, es posible que las capas del río Leona pertenezcan en parte al Terciario inferior.

El llamado horizonte de Man Aike constituye un buen nivel guía, de gran extensión y de fácil reconocimiento. En la ribera sur del lago Argentino se confunde este horizonte con la porción más alta del complejo areniscoso designado con el nº 3, y sólo se lo puede reconocer en base a los fósiles (característicos, entre ellos, los Braquiópodos varias veces nombrados de los géneros *Magellania, Terebratella* y *Bouchardia)*. Pero en el valle del río Leona el mismo horizonte se presenta ya bien diferenciado de las capas infrayacentes. Su área de distribución (de acuerdo a las recientes investigaciones del autor, de Piátnitzky y de Roll) abarca la zona a ambos lados del río Leona, la región al E del lago Viedma, el valle del río Shehuen a la altura de Mata Amarilla, y la región entre el Shehuen y el cerro Moro. Su espesor varía entre algunas decenas de metros y más de 100 m.

En toda la comarca desde el río Leona hasta el cerro Moro, desçansa el horizonte de referencia sobre un complejo (designado con la letra *C*) de constitución litológica muy variable, con restos de plantas terrestres y huesos de Dinosaurios, al paso que los fósiles marinos son escasos y limitados a ciertos parajes próximos al lago Viedma. Hacia el el N y NE acentúa este último complejo su carácter estuárico o continental, para presentarse en la cuenca del lago Cardiel y en la del

lago San Martín bajo la facies franca de los estratos con Dinosaurios.

En la ribera sur del lago Argentino el mar se mantuvo, al parecer, hasta el comienzo de la deposición de los estratos del río Leona (danianos y eventualmente también de la base del Terciario). Una oscilación regresiva está aquí indicada por el complejo 2, constituído por capas abigarradas con huesos de Dinosaurios y raros fósiles marinos; pero, probablemente, no hubo todavía emersión. En la ribera sur del lago Argentino mide el Senoniano marino un espesor de 900 m. En la región al E del lago Viedma y en el valle medio del río Shehuen, por bajo del horizonte de Man Aike (de hasta más que 100 m. de espesor) tenemos el citado complejo *C*, formado por unos 250 m. de depósitos estuáricos que descansan, a su vez, sobre sedimentos marinos todavía senonianos (complejos *B* y *A*) de 450 m. de potencia.

En la cuenca del lago San Martín, el Senoniano marino se presenta ya reducido a 200-210 m. y pasa gradualmente a los estratos con Dinosarios.

En la orilla SW del lago Cardiel, el Senoniano marino, constituído por bancos areniscosos que alternan con arcillas, mide cerca de 150 m. (1). La serie superpuesta se presenta bajo la facies de los estratos continentales con Dinosaurios (2).

En la región entre el lago Belgrano y el Pueyrredón, la serie marina cretácea concluye con el Albiano, a lo sumo con el Cenomaniano. Sobre ella yacen en aparente concordancia los estratos con Dinosaurios, de varios centenares de metros de potencia.

De cuanto llevamos dicho se colige que el movimiento de regresión se propagó desde el N hacia el S, si bien con oscilaciones varias. Así, por ejemplo, en el área actual a ambos lados del río Shehuen el complejo senoniano-daniano evidencia en los rasgos principales :

1°, Una fase de mar playo, en el que se depositaron los complejos *A* y *B*, de cerca de 450 m.; 2°, una fase u oscilación regresiva, a la cual corresponde la deposición del complejo *C* (mayormente estuárico) del

(1) Piátnitzky, 1938.

(2) Estos se componen de arcillas y areniscas abigarradas (mayormente de color gris y rojizo) y tobas en parte litoideas. En la parte más alta (que asoma en la orilla NE del lago) dominan tobas cineríticas friables, de color amarillo o marrón pálido, que alternan con capas y bancos de toba litoidea y con una que otra intercalación de areniscas y conglomerados con madera petrificada. Esta parte superior tiene un parecido sorprendente con la sección más alta del Chubutiano que se recuesta directamente a la serie porfírica al sur del río Deseado.

Los estratos abigarrados con Dinosaurios se pueden seguir en un espesor decreciente hasta la meseta entre el cerro Moro y el cerro Bagual, donde se presentan por debajo del horizonte marino de Man Aike.

río Shehuen y río Leona (250 m.); 3°, una corta fase transgresiva, a la cual corresponde la deposición del horizonte de Man Aike, con fauna típicamente marina, y que señaló un incremento notable del área inundada por el mar; 4°, una fase regresiva de larga duración, que estableció el régimen continental en toda el área hasta el S del lago Argentino, y que fué acompañada o seguida por la deposición de los estratos del río Leona.

La fase transgresiva señalada por el horizonte de Man Aike se sitúa cronológicamente en la parte más alta del Senoniano, o en el Daniano; y podría ser, por consiguiente, contemporánea o de edad poco diversa de la transgresión del Rocaniano y Salamanqueano del Chubut.

Para más claridad, he trasladado sobre un mapa (lám. 4) la distribución de los sedimentos marinos cretáceos y así también el límite meridional del área ocupada por los estratos continentales con Dinosaurios. Esta, en su mayor parte, es distinta de la que ocupan los depósitos marinos del Cretáceo superior, lo que se explica fácilmente por tratarse de formaciones más o menos coevas, pero de medio diferente. Sin embargo, las dos áreas se superponen a ambos lados del río Shehuen, donde justamente los estratos con Dinosaurios se engranan en complicada alternancia con los sedimentos marino-lagunares del Senoniano, de tal suerte que no se puede trazar entre ellos una neta línea divisoria (1).

En el mismo mapa también he señalado los afloramientos de la serie efusiva jurásica y los límites aproximados de los mares durante las distintas épocas del Cretáceo, en su fase de extensión máxima. Digo aproximados, porque de muchas formaciones no se conocen los correspondientes depósitos litorales. A su ilustración agregaré algunas observaciones de carácter general.

Desde la provincia de Mendoza hasta el paralelo 48°, como es sabido (2), los sedimentos marinos del Titoniano y Cretáceo inferior están limitados a la zona andina, salvo el triángulo entre el río Colorado y el río Limay, donde avanzan considerablemente hacia el E (hasta por lo menos el meridiano 68°). En todo este trecho (3) la línea de costa, al parecer, no sufrió

(1) Efectivamente, el límite marcado con la letra *B* en la lámina 4 deslinda la parte donde los estratos con Dinosaurios se presentan más desarrollados, al paso que la línea *A* se refiere a la representación más austral de los mismos estratos.

(2) Véase GERTH, 1925; GROEBER, 1929; WINDHAUSEN, 1921; FERUGLIO, 1937 *d*.

(3) Cabe recordar que desde el río Limay hasta el valle del río Fetaleufú (42°20′ lat.) no se conocen hasta ahora afloramientos del Jurásico y Cretáceo marino, por lo que es probable que esta región estuviera en parte emergida en esa época. En el valle del Fetaleufú, encontró KRÜGER (1909) sedimentos fosilíferos que estimó en parte jurásicos y en parte cretáceos.

grandes traslaciones durante el Cretáceo inferior; pero a fines de esta época, o a principios del Cretáceo superior, el mar se retiró hacia el W, hasta más allá de la costa actual del Pacífico. Efectivamente, en Neuquén y sur de Mendoza la serie marina infracretácea (inclusive el Barremiano y quizá el Aptiano también) está cubierta — en parte en concordancia (por intermedio del llamado Yeso de transición) y en parte discordantemente — por la espesa formación continental de los estratos con Dinosaurios.

En cambio, en la parte meridional de la Patagonia, y muy probablemente también en Tierra del Fuego, los sedimentos marinos del Cretáceo inferior se extienden desde la Cordillera hasta la costa atlántica. Además, en la cuenca meridional de sedimentación (que podríamos llamar *magallánica* para más brevedad), el mar se mantuvo hasta fines del Cretáceo y perduró en largas extensiones también durante el Terciario inferior. De aquí resulta que para esta región no sería exacto hablar de una transgresión senoniana, como para el norte, aunque la línea de costa, sin duda, sufrió desplazamientos apreciables durante esa época, especialmente a lo largo del borde de la platea porfírica de San Julián, ceñida por el mar cretáceo; y quizá también del lado del Pacífico actual, donde, según se ha dicho, debía haber trechos emergidos.

Muy distintas, por lo contrario, son las condiciones que se observan en la Patagonia central y norte, hasta el sur de Mendoza. Durante el Senoniano y Daniano hubo aquí profunda variación en las áreas ocupadas por las tierras y el mar, ya que éste inundó un trecho muy amplio de la región extraandina, más o menos desde el curso del río Salado-río Colorado hasta el río Deseado. Esta transgresión procedió, como es sabido, desde el Atlántico y penetró en Neuquén y sur de Mendoza hasta la cuenca andina, pero, al parecer, no franqueó la zona andina actual. En Chubut, el mar senoniano-daniano (con el que se relacionan los sedimentos del Rocaniano y Salamanqueano) parece que se mantuvo a una cierta distancia de la zona que hoy ocupa la Cordillera, siempre suponiendo que no haya lagunas en nuestros conocimientos. Lo cierto es que todo a lo largo de la Cordillera entre el río Limay y el río Chico de Santa Cruz no se conocen sedimentos marinos del Senoniano y Daniano, los que se presentan por primera vez a la latitud del lago San Martín y lago Cardiel. En todo este trecho el mar se retiró de la cuenca andina de sedimentación entre el Neocomiano superior y el Cenomaniano. La exondación, por lo que nos consta, se extendió desde el N hacia el S. Así vimos que en la región de los lagos San Martín y Cardiel la serie marina cretácea llega a incluir la parte inferior del Senoniano; al paso que en la del lago Belgrano y del Pueyrredón

ella termina con el Albiano, o el Cenomaniano, y pasa en concordancia a sedimentos continentales con Dinosaurios (o Chubutiano) de un espesor apreciable. La zona andina al N del lago Buenos Aires ha sido hasta ahora muy poco estudiada. En todo caso, cabe recordar que en la región próxima al lago Fontana tampoco se encontraron sedimentos marinos del Cretáceo superior. En la cuenca del lago Buenos Aires (1), en la cabecera del valle del río Mayo y en el valle superior del río Senguerr (2), llegan los estratos continentales con Dinosaurios, o Chubutiano, hasta el pie de la Cordillera, lo cual atestigua que esta zona estaba emergida durante el Cretáceo superior.

La separación que hubo, al parecer, entre la cuenca atlántica y la del Pacífico puede explicar la diferente composición de las faunas más o menos coevas de Malargüe y Roca por un lado, y de Quiriquina y Algarrobo (Chile) por el otro. A diferencia de lo que se observa en la Patagonia meridional, el mar titoniano-infracretáceo y el mar senoniano-daniano, desde el río Deseado para el norte, ocuparon áreas distintas (aunque en Neuquén y sur de Mendoza ellas en parte se superponen), habiéndose hundido primero el borde pacífico y luego el atlántico.

En la adjunta lámina 4, se advierte que entre la cuenca marina magallánica y la periférica al golfo de San Jorge (que fué inundada por el mar salamanqueano) no existe conexión alguna. En efecto ; ya hemos visto que, avanzando desde el lago Argentino hacia el N y NE, la serie marina senoniana pasa en su conjunto a sedimentos estuáricos y aun francamente continentales, y que en la región de los lagos Belgrano, Pueyrredón y Buenos Aires el Cretáceo superior está representado por los estratos continentales con Dinosaurios, o Chubutiano. Por otra parte, en toda el área situada entre el río Chico de Santa Cruz y el paralelo 47° 10′ (cerca del río Deseado) no se encontró rastro alguno de sedimentos marinos del Cretáceo. Dicha área está formada por una platea de pórfidos cuarcíferos y tobas continentales de edad jurásica, sobre la que yacen en discordancia placas más o menos extensas de estratos con Dinosaurios, de tobas mamalíferas del Terciario inferior y del Patagoniano. De esta suerte, hay motivo para suponer que ella permaneció en condiciones continentales durante todo el Cretáceo, al paso que el área al S del río Chico de Santa Cruz fué invadida por el mar (3). De lo que antecede se desprende tam-

(1) En el valle del río Jainemeni, según Quensel, 1911, págs. 27-28.

(2) Según observaciones inéditas del ingeniero J. Brandmayr.

(3) El mar ocupó primeramente la zona actual de la Cordillera, donde la serie marina comienza con el Titoniano. Este piso se halla probablemente representado, en Tierra del Fuego, en la llamada serie de Monte Buckland.

bién que los materiales que constituyen los depósitos continentales con Dinosaurios, en la región al N del río Shehuen, debían proceder de un área emergida situada en el Pacífico actual ; o provenir de la denudación de la platea porfírica de San Julián-Deseado y su eventual continuación hacia el Atlántico (1) ; o bien de ambas partes a la vez, pero en ningún caso desde el S.

Referente al debatido problema de la posición estratigráfica del Rocaniano y Salamanqueano con respecto a la serie con *Lahillia luisa*, remito al lector a mi resumen en 1937*d*, página 291 y siguientes.

La fauna salamanqueana cuenta, según los estudios actuales, 55 formas de Braquiópodos y Moluscos. Sin duda alguna ella tiene un carácter más moderno que la de *Lahillia luisa*, según evidencia la falta de Amonites y de los géneros *Trigonia, Inoceramus, Pugnellus* y *Cinulia* (muy frecuentes en el Senoniano de Quiriquina y de la Patagonia meridional) y el estrecho parentesco que une a muchas de sus especies de Moluscos con las del Patagoniano y Navidadiano.

De la fauna rocaniana, tomada en su conjunto, se conocen actualmente unas 55 especies (prescindiendo de los Briozoos), algunas de las cuales, empero, fueron establecidas únicamente sobre moldes internos, que no permiten una buena comparación. Las formas comunes con el Salamanqueano son unas 12 más o menos, figurando entre ellas algunas de las más significativas. Por esto no cabe dudar que la diferencia de edad entre estos dos complejos estratigráficos no es en ningún caso notable, tanto más que la diversidad de facies seguramente lleva aparejado un cierto cambio faunístico. Pero es también cierto que la fauna rocaniana, a diferencia de la del Salamanqueano, cuenta varias especies comunes con el complejo senoniano y daniano del sur, como *Trigonia wilckensi, Ostrea rionegrensis, Panopaea inferior, Arrhoges gregaria, Struthiolariopsis (Tudicla?) tumida* y si agregamos también el yacimiento de Lefipán, en el valle del río Chubut, *Trigonia patagonica, Meretrix rothi, Anomia* cf. *solitaria, Cominella praecursor* y *Cinulia*

(1) En efecto, los estratos con Dinosaurios menguan considerablemente su espesor hacia el borde septentrional y occidental de la platea porfírica, sobre la cual forman un manto de escasa potencia. Esto parece indicar que en esta área ha predominado la erosión. De cualquier modo, conviene recordar que el límite de distribución de los estratos con Dinosaurios marcado en la figura 4, en correspondencia de la platea porfírica, es muy aproximado, por cuanto es probable que la denudación los haya completamente desbaratado en algunos trechos. Los afloramientos de « grès bigarrés » señalados por Ameghino (1906, fig. 4 a pág. 41) al W del cabo Curioso y en el Bajo de San Julián no pertenecen a las capas con Dinosaurios, sino a la serie porfírica.

pauper. Por consecuencia, se puede admitir que el Rocaniano es equivalente de una parte por lo menos de la serie marina del Senoniano y Daniano de la Patagonia meridional, y precisamente de su porción superior. En particular es esto valedero para las capas de Lefipán.

Sin embargo, hay que tener presente que el conjunto de la fauna llamada de Roca procede de afloramientos esparcidos en un área muy vasta y cuya edad parece ser algo diferente. Así, por ejemplo, las capas de Lefipán (que aquí incluyo provisoriamente en el Rocaniano) y quizás también las con *Trigonia* y *Exogyra mendozana* de Bahía Bustamente y con *Trigonia wilckensi* del arroyo Salado (entre Madryn y San Antonio) evidencian, por su contenido paleontológico, un aspecto más antiguo que el horizonte típico de Roca, en el valle del río Negro, aunque esto no excluye que puedan pertenecer al mismo ciclo de sedimentación.

Por de pronto, mis recientes observaciones (por cierto algo someras) me inclinan a pensar que las capas del Jagüël, en el valle del río Neuquén, forman un solo cuerpo con el sobrepuesto horizonte de Roca. Esto estaría corroborado también por las últimas investigaciones de de Groeber (1), según las cuales los depósitos terrestres llamados de Ranquíl deberían situarse por bajo del Senoniano marino-lagunar, antes que entre éste y el horizonte de Roca. Este último, de cualquier modo, es el horizonte más alto del Cretáceo marino de esa comarca.

En fin, lo que ante todo se requiere es resolver si en el norte de Patagonia, Neuquén y sur de Mendoza el mar supracretáceo tuvo dos fases de avance separadas por una fase regresiva, o si, por lo contrario, hubo un solo período de subsidencia marina. Lo que de mi parte puedo aseverar es que las capas de Lefipán y probablemente también las con *Trigonia* de Bahía Bustamante y del arroyo Salado son más antiguas que el Salamanqueano y que el horizonte típico de Roca; pero, como digo, no me es posible asegurar si entre la deposición de las primeras y la formación de los segundos hubo o no continuidad de régimen marino, aunque hay indicios que más bien favorecen la primera solución (2). Por otra parte, sabemos que en el subsuelo de Comodoro Rivadavia el Salamanqueano descansa sobre un espeso complejo de arcillas mayormente gris azules, que constituye la porción más alta del Chubutiano, o estratos con Dinosaurios. En algunas muestras de estas arcillas se han encontrado restos de Foraminíferos de agua salobre, los que atestiguan que ya antes

(1) Véase la hoja geológica número 30c (Puntilla de Huincan) al 200 mil de la Dirección de Minas y Geología.

(2) Feruglio, 1937 *d*, págs. 307-309.

del Salamanqueano se había allí formado un ambiente estuárico-marino. De esta manera, es posible que el Salamanqueano y el horizonte de Roca correspondan a una fase algo tardía de la transgresión epicontinental que se produjo durante el Senoniano y el Daniano.

Apéndice

OBSERVACIONES ACERCA DE ALGUNOS FÓSILES DEL CRETÁCEO SUPERIOR

Durante las excursiones a la Patagonia meridional realizadas en 1935-37 se obtuvieron algunas colecciones de fósiles entre los cuales me he limitado aquí a citar tan sólo las formas ya conocidas y más frecuentes, quedándome todavía por estudiar un buen número de especies. Las breves observaciones que siguen, se refieren todas a formas que he descrito en un trabajo reciente y sobre las que me propongo volver más adelante, al ilustrar las nuevas colecciones que he reunido con mis colegas.

Magellania elinae-correamoralesi. — En la descripción de esta forma (1) he notado que ella ofrece el mayor parecido con la *M. patagonica* (Sow.) del Patagoniano. Debo agregar que aun más próxima es la *M. paliqueana* Ih. (2), del Terciario del cerro Palique, en la Patagonia austral; forma que se diferencia de la mía por ser más ancha y especialmente por el ápice de la valva ventral más corto y grueso.

Trigonia wilckensi. — Al describir esta especie (3) he observado que ella se aproxima, más que a cualquier otra, a una forma del Senoniano del cerro Cazadór, representada por un vaciado interno que fué primeramente ilustrado por Wilckens (4) bajo el nombre de *Trigonia* sp. (ex aff. *aliformis* Park.?), y que más tarde el mismo autor llamó *T. windhauseniana* (5). Hace un año el ingeniero J. Brandmayr trajo del cerro Cazadór algunos vaciados idénticos al figurado por Wilckens. La concha ha desaparecido totalmente, pero dejando en la roca el molde externo, del cual es posible sacar buenos vaciados en cera o plastilina. Los moldes así obtenidos son tan semejantes a los tipos por mí ilustrados de la *T. wilckensi* que es muy probable que pertenezcan a la misma especie.

(1) Feruglio, 1937*d*, pág. 93, lám. XI, figs. 1*a-c* y 2*a-c*.

(2) Ihering, 1906, pág. 4; 1907, pág. 477.

(3) Feruglio, 1937*d*, págs. 109 y 195; lám. XII, figs. 11 y 12*a-b*; lám. XXI, figs. 1 y 2.

(4) Wilckens, 1907, pág. 40, lám. VII, fig. 7.

(5) Wilckens, 1921, pág. 12.

	Lago San Martín	Lago Cardiel	Río Shehuen	Río Leona	Lago Argentino	Cerro Cazadór-Río Turbio	Región de Magallanes	Coyle
TERCIARIO.........		Santacruciano (continental) Patagoniano (marino)	Santacruciano Patagoniano	Santacruciano (500 m.) Patagoniano	Santacruciano Patagoniano	Santacruciano (500 m.). 600-650 m. de areniscas, conglomerados y arcillas, en la parte inferior con fósiles marinos.	Estratos de Palomares (500 m.). Estratos de Loreto (450 m.). Estratos de Boquerón (más de 800 m.). (Discordancia ?)	Santacruciano Patagoniano : cerca de 310 m. de tobas cineríticas y areniscas.
DANIANO...........		(E). Estratos del río Leona : hasta 210 m. de sedimentos estuáricos y continentales (arcillas, areniscas, conglomerados y tobas) con vegetales terrestres.	(D). Horizonte de Man Aike : hasta más de 100 m. de areniscas con *Magellania elinae-correamoralesi*, *Terebratella insignis*, *Bouchardia conspicua*, *Ostrea groeberi*, etc.			300 m. de areniscas y conglomerados con *Ostrea rionegrensis*.		Cerca de 210 m. de areniscas y arcillas con *Pholadomya pholadoides*.
SENONIANO	(C). Más de 350 m. de sedimentos continentales con restos de plantas terrestres y huesos de Dinosaurios. (B). Cerca de 160 m. de areniscas con intercalaciones arcillosas, con *Eriphyla ? sehuena*, *Exogyra guaranitica*, *Potamides patagonensis*, etc. (A). Cerca de 60-70 m. de areniscas con *Actaeonella patagonica*, *Exogyra guaranitica*, *Potamides patagonensis* y madera petrificada.	Más de 300 m. de tobas, conglomerados, areniscas y arcillas abigarradas con madera petrificada y huesos de Dinosaurios. Cerca de 150 m. de areniscas y arcillas con *Turritella* y *Potamides patagonensis*.	(C). Cerca de 250 m. de arcillas, areniscas y conglomerados con huesos de Dinosaurios. (B). Cerca de 350 m. de arcillas y areniscas con frecuentes fósiles marinos (*Trigonia wilckensi*, *Eriphyla ? sehuena*, *Exogyra guaranitica*, *Nerinea*, etc.). (A). Cerca de 100 m. de areniscas con *Actaeonella patagonica*, *Exogyra guaranitica*, *Trigonia wilckensi*, etc., y madera petrificada.	(B). Areniscas con intercalaciones de arcillas, con dientes de Selacios.	Cerca de 450 m. de areniscas y arcillas con la fauna de *Lahillia luisa*. 140 hasta 240 (?) m. de arcillas y areniscas abigarradas con huesos de Dinosaurios y raros fósiles marinos. Cerca de 300 m. de areniscas con interposiciones arcillosas, con *Holcodiscus hauthali*, *Notodonax*, *Exogyra guaranitica*, etc., y madera petrificada. Arcillas esquistosas con areniscas.	900 m. de areniscas con intercalaciones arcillosas, con la fauna de *Lahillia luisa* y, en la parte inferior, con *Hoplitoplacenticeras plasticum*, *Holcodiscus hauthali*, etc. 300 m. (?) de arcillas esquistosas oscuras y areniscas (fauna de *Parapachydiscus* y *Cardiaster patagonicus* de la laguna Amarga).	Estratos de Canelos, con la fauna de *Lahillia luisa*. Estratos de Prat. Estratos de S. Ana y Kelp, con restos de Amonites. Estratos de Monte Tarn. Estratos de Aguilar, con *Cardiaster patagonicus*. Conglomerados de Valdéz (hasta 500 m.).	Cerca de 350 m. de areniscas verdes y arcillas con *Trigonia cazadoriana* y *Hoplitoplacenticeras plasticum*.
TURONIANO........	Arcillas oscuras, con capas y bancos de arenisca (por lo menos 40-50 m.).	Arcillas, areniscas y tobas con *Avicula raricosta*, *Kossmaticeras meseticum*, etc.			Esquistos arcillosos con *Inoceramus annulatus* y *steinmanni*.			Cerca de 230 m. de arcillas oscuras con intercalaciones areniscosas, en la parte inferior con *Tubulostium* cf. *discoideum*, *Trigonia*, *Gryphaea* cf. *corbiensis*, *Belemnites*, etc.
CENOMANIANO.....	Horizonte con *Sanmartinoceras patagonicum*.				Arcillas esquistosas oscuras, con capas de arenisca.			
ALBIANO...........	Horizonte con *Cleoniceras argentinum*. Horizonte con *Beudanticeras*, *Gryphaea* cf. *corbiensis*, *Tubulostium* cf. *discoideum*, etc.	Bancos de arenisca y conglomerado, con intercalaciones arcillosas, con *Trigonia feruglioi*, *Gervillia hatcheri*, *Beudanticeras*, etc.			Horizonte con *Gaudryceras desmoceratoides*.			
APTIANO...........	Horizonte con *Gaudryceras desmoceratoides*.							
BARREMIANO.......	Horizonte con *Crioceras sarasini* y *C. deeckei*.	Arcillas esquistosas negruzcas y areniscas con *Crioceras deeckei*.			Horizonte con *Phylloceras aureliae*, *Favrella americana*, etc.			
HAUTERIVIANO.....	Horizonte con *Leptoceras*.				Horizonte con *Holcoptychites neuquensis*.			(*Crioceras* en el pozo al N del cabo Buentiempo.)
VALANGINIANO.....	Horizonte con *Belemnopsis patagoniensis*.				Capas con *Belemnopsis patagoniensis*, *Laevaptychus latissimus* y *Spiticeras*.			
TITONIANO.........	Tobas, areniscas, conglomerados y arcillas oscuras. Serie efusiva del Quemado : porfirita, pórfido cuarcífero y tobas.				Horizontes con *Berriasella* sp. pl., *Blanfordiceras patagoniense* y *Aulacosphinctes*. Capa con *Gryphaea usta*. Serie efusiva del Quemado : pórfido cuarcífero y tobas.			Serie efusiva : pórfido cuarcífero y tobas.

…diel	Río Shehuen	Río Leona	Lago Argentino	Cerro Cazadór-Río Turbio	Región de Magallanes	Coyle
…continental) (marino)	Santacruciano Patagoniano	Santacruciano (500 m.) Patagoniano	Santacruciano Patagoniano	Santacruciano (500 m.). 600-650 m. de areniscas, conglomerados y arcillas, en la parte inferior con fósiles marinos.	Estratos de Palomares (500 m.). Estratos de Loreto (450 m.). Estratos de Boquerón (más de 800 m.). (Discordancia ?)	Santacruciano Patagoniano : cerca de 310 m. de tobas cineríticas y areniscas. Cerca de 210 m. de areniscas y arcillas con *Pholadomya pholadoides*.
E). Estratos del río Leona : hasta 210 m. de sedimentos estuáricos y continentales (arcillas, areniscas, conglomerados y tobas) con vegetales terrestres.				300 m. de areniscas y conglomerados con *Ostrea rionegrensis*.		
…obas, conglome- …arcillas abigarra- …trificada y hue- …s.	(D). Horizonte de Man Aike : hasta más de 100 m. de areniscas con *Magellania elinae-correamoralesi*, *Terebratella insignis*, *Bouchardia conspicua*, *Ostrea groeberi*, etc.				Estratos de Canelos, con la fauna de *Lahillia luisa*.	
	(C). Cerca de 250 m. de arcillas, areniscas y conglomerados con huesos de Dinosaurios.		Cerca de 450 m. de areniscas y arcillas con la fauna de *Lahillia luisa*.	900 m. de areniscas con intercalaciones arcillosas, con la fauna de *Lahillia luisa* y, en la parte inferior, con *Hoplitoplacenticeras plasticum*, *Holcodiscus hauthali*, etc.	Estratos de Prat.	Cerca de 350 m. de areniscas verdes y arcillas con *Trigonia cazadoriana* y *Hoplitoplacenticeras plasticum*.
	(B). Cerca de 350 m. de arcillas y areniscas con frecuentes fósiles marinos (*Trigonia wilckensi*, *Eriphyla ? sehuena*, *Exogyra guaranitica*, *Nerinea*, etc.).	(B). Areniscas con intercalaciones de arcillas, con dientes de Selacios.	140 hasta 240 (?) m. de arcillas y areniscas abigarradas con huesos de Dinosaurios y raros fósiles marinos.		Estratos de S. Ana y Kelp, con restos de Amonites. Estratos de Monte Tarn.	
…areniscas y arci- …lla y *Potamides*	(A). Cerca de 100 m. de areniscas con *Actaeonella patagonica*, *Exogyra guaranitica*, *Trigonia wilckensi*, etc., y madera petrificada.		Cerca de 300 m. de areniscas con interposiciones arcillosas, con *Holcodiscus hauthali*, *Notodonax*, *Exogyra guaranitica*, etc., y madera petrificada. Arcillas esquistosas con areniscas.	300 m. (?) de arcillas esquistosas oscuras y areniscas (fauna de *Parapachydiscus* y *Cardiaster patagonicus* de la laguna Amarga).	Estratos de Aguilar, con *Cardiaster patagonicus*. Conglomerados de Valdéz (hasta 500 m.).	
…tobas con *Avicula* …*liceras meseticum*,			Esquistos arcillosos con *Inoceramus annulatus* y *steinmanni*.			Cerca de 230 m. de arcillas oscuras con intercalaciones areniscosas, en la parte inferior con *Tubulostium* cf. *discoideum*, *Trigonia*, *Gryphaea* cf. *corbiensis*, *Belemnites*, etc.
…y conglomerado, …es arcillosas, con …*i*, *Gervillia hat-* …*ras*, etc.			Arcillas esquistosas oscuras, con capas de arenisca. Horizonte con *Gaudryceras desmoceratoides*.			
…negruzcas y are- …*ras deeckei*.			Horizonte con *Phylloceras aureliae*, *Favrella americana*, etc. Horizonte con *Holcoptychites neuquensis*. Capas con *Belemnopsis patagoniensis*, *Laevaptychus latissimus* y *Spiticeras*. Horizontes con *Berriasella* sp. pl., *Blanfordiceras patagoniense* y *Aulacosphinctes*. Capa con *Gryphaea usta*. Serie efusiva del Quemado : pórfido cuarcífero y tobas.			(*Crioceras* en el pozo al N del cabo Buentiempo.) Serie efusiva : pórfido cuarcífero y tobas.

La cuestión que ahora se presenta es de si corresponde mantener para esta forma el nombre de *T. windhauseniana* que le dió Wilckens, o el de *T. wilckensi* que propuso últimamente el autor. El primero de estos nombres tiene la prioridad, pero se refiere a un vaciado interno que no muestra el aspecto superficial de la concha, en términos de hacer imposible una buena comparación, como reconoció el propio Wilckens. Por ello, creo preferible el nombre de *T. wilckensi,* cuyos ejemplares tipos conservan en todos sus detalles la forma y ornamentación de la concha.

Cardium (Hemicardium ?) santacruzense. — Con respecto a esta forma, recién descrita por el autor (1) en el Senoniano del lago Argentino, cabe recordar que el nombre de *C. santacruzense* fué ya aplicado por Ihering (2) a una especie del Suprapatagoniano de Yegua Quemada (Santa Cruz), perteneciente al subgénero *Laevicardium.* Por esto propongo que la forma del lago Argentino sea llamada *C. calafatense.*

El nombre de *Venus parva* Wilck., citada por el autor (3), va sustituído por el de *V. venatorum,* que propuso más tarde el propio Wilckens (4) en razón de que ya existía una *V. parva* descrita por Sowerby y Reuss.

Cytherea australis. — Con referencia a esta especie, tan frecuente en las capas más altas del Cretáceo marino de la región próxima al lago Argentino, observo que el ejemplar de la figura 8, lámina XIII, de mi reciente monografía (1937 *d*), en la explicación de la lámina figura, por error, entre las valvas derechas, siendo en cambio una valva izquierda.

Ostrea (Alectryonia) herminii. — La *O. (Alectryonia) palmetta* Sow. de Sergipe (Brasil), con la cual he comparado los ejemplares del Cretáceo del lago Argentino (5), fué descripta recientemente bajo el nuevo nombre específico de *Lopha* (= *Alectryonia*) *euzebioi* por Maury (6), quien la atribuye al Albiano. Otra forma muy parecida a la *A. herminii* es la que ilustró hace años el doctor Brüggen (7) bajo el nombre de *Ostrea nicaisei* Coq. y que procede del Senoniano inferior de Otusco y otras localidades del Perú septentrional.

(1) Feruglio, 1937*d*, pág. 113, lám. XIII, fig. 2 *a-b*.
(2) Ihering, 1914, pág. 49, lám. I, fig. 4 *a-b*.
(3) Feruglio, 1937*d*, pág. 114.
(4) Wilckens, 1921, pág. 12.
(5) Feruglio, 1937*d*, pág. 147, lám. XVI, figs. 1-8.
(6) Maury, 1936, pág. 158, lám. VII, figs. 11, 14, 16 y 17.
(7) Brüggen, 1910, pág. 742, lám. XXV, fig. 1.

OBRAS CITADAS

1899. AMEGHINO, F., *Nota preliminar sobre el « Loncosaurus argentinus », un representante de la familia de los « Megalosauridae » en la República Argentina*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XLVII, páginas 61-62, Buenos Aires.

1903. — *L'âge des formations sédimentaires de Patagonie*, *Ibidem*, tomos LI-LIV, Buenos Aires.

1906. — *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VIII, Buenos Aires.

1917. BONARELLI, G., *Tierra del Fuego y sus turberas*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geol., Min. e Hidr., tomo XII, nº 3, Buenos Aires.

1921. BONARELLI, G. y NÁGERA, J. J., *Observaciones geológicas en las inmediaciones del lago San Martín (Territorio de Santa Cruz)*, en *Boletín 27 B de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología*, Buenos Aires.

1910. BRÜGGEN, H., *Die Fauna des unteren Senons von Nord-Perú*, en *Neues Jahrb. f. Min., G. u. P.*, Beil.-Bd. XXX, Stuttgart.

1931. DECAT, J. y POMEYROL, R., *Informe geológico sobre las posibilidades petrolíferas de la Región Magallánica*, en *Boletín del Departamento de Minas y Petróleo*, tomo I, nº 9, septiembre de 1931, Santiago de Chile.

1931. FERUGLIO, E., *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia central*. Dirección de Y. P. F. *Contribuciones a la Primera Reunión Nacional de Geografía*, Buenos Aires.

1935. — *Relaciones estratigráficas y faunísticas entre los estratos cretáceos y terciarios en la región del lago Argentino y en la del golfo de San Jorge*, en *Boletín Informaciones Petroleras*, año XII, nºs 128 y 130, Buenos Aires.

1936. — *Nota preliminar sobre algunas nuevas especies de Moluscos del Supracretáceo y Terciario de la Patagonia*, en *Notas del Museo de La Plata*, tomo I, Paleontología, nº 6, Buenos Aires.

1937 *a*. — *Una nuova Dipteridea del Mesozoico superiore della Patagonia*, en *Bollettino Società Geologica Italiana*, volumen LVI, fasc. 1, Roma.

1937 *b*. — *Una interesante Filicínea fósil de la Patagonia*, en *Boletín Informaciones Petroleras*, año XIV, nº 151, Buenos Aires.

1937 *c*. — *Dos nuevas especies de « Hausmannia » de la Patagonia*, en *Notas del Museo de La Plata*, tomo II, Paleontología, nº 9, Buenos Aires.

1937 *d*. — *Palaeontographia patagonica*, in *Memorie dell'Istituto Geologico della R. Università di Padova*, volúmenes XI-XII, Padova.

1935. FRENGUELLI, J., *« Ptilophyllum hislopi » (Oldham) en los « Mayer river beds » del lago San Martín*, en *Notas del Museo de La Plata*, tomo I, Paleontología, nº 3, Buenos Aires.

1936. — *El Banco verde de Paso Niemann del río Chico en el Chubut y sus Diatomeas*, en *Revista del Museo de La Plata*, nueva serie, tomo I, sección Geología, Buenos Aires.

1925. GERTH, H., *Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes argentinos*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, tomo IX, Córdoba.

1935. Gerth, H., *Geologie Südamerikas*, 2er Teil. Berlin, Borntraeger.

1929. Groeber, P., *Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*, Publicación nº 58 de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires.

1913. Halle, T. G., *Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras*, in *Kunglika Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, volumen 51, nº 3, Upsala y Stockholm.

1897. Hatcher, J. B., *On the geology of Southern Patagonia*, in *American Journal of Science*, 4ª serie, volumen IV.

1900. — *Sedimentary rocks of Southern Patagonia*, *Ibidem*, 4ª serie, volumen IX.

1928. Heinz, R., *Ueber die Oberkreide-Inoceramen Süd-Amerikas und ihre Beziehungen zu denen Europas und anderer Gebiete*, in *Mitt. aus dem Min.-Geol. Staatsinstitut*, Heft X, Hamburg.

1934 *a*. Hemmer, A., *Resultados obtenidos de las exploraciones geológicas en la región de Magallanes desde nov. de 1932 hasta enero de 1934*, en *Boletín de Minas y Petróleo*, tomo V, nº 36, julio de 1934, Santiago de Chile.

1934 *b*. — *Detalles de las exploraciones geológicas en la región de Magallanes desde noviembre de 1932 hasta enero de 1934*, *Ibid.*, nº 39, octubre de 1934.

1935 *a*. — *Sobre la presencia de Astrapotherium magnum Am. en los estratos de Palomares en la región de Magallanes*, *Ibid.*, nº 52, noviembre de 1935.

1935 *b*. — *Geología de los terrenos petrolíferos de Magallanes y las exploraciones realizadas*, en *Instituto de Ingenieros de Minas de Chile*, Santiago de Chile.

1897. Ihering von H., *Os Molluscos dos terrenos terciarios da Patagonia*, in *Revista do Museu Paulista*, volumen II, São Paulo.

1904. — *Nuevas observaciones sobre Moluscos cretáceos y terciarios de Patagonia*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XI, La Plata.

1907. — *Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VII, Buenos Aires.

1931. Keidel, J. y Hemmer, A., *Informe preliminar sobre las investigaciones efectuadas en la región petrolífera de Magallanes en los meses de verano de 1928-1929*, en *Boletín del Departamento de Minas y Petróleo*, tomo I, nº 8, Santiago de Chile.

1932. Kranck, E. H., *Geological investigations in the Cordillera of Tierra del Fuego*, en *Acta Geographica*, 4, nº 2, Helsinki.

1909. Krüger, P., *Die Patagonischen Anden zwischen dem 42. und 44. Grade südl. Breite*, in *Petermanns Mitteil.*, Erg.-Heft 164.

1736. Maury, C. J., *O Cretaceo de Sergipe*, en *Monographias do Serviço Geologico e Mineralogico do Brazil*, tomo XI, Rio de Janeiro.

1935. Pérébaskine, V. et Schneegans, D., *Un exemple de l'application de l'étude des Foraminifères à la determination de niveaux-repères dans un sondage pétrolifère*, in *Annales de l'Office national des Combustibles liquides*, nº 6, páginas 1093-1095, Paris.

1936. Piatnitzky, A., *Estudio geológico de la región del río Chubut y del río Genua*, en *Boletín de Informaciones Petroleras*, nº 137, Buenos Aires.

1938. — *Observaciones geológicas en el oeste de Santa Cruz*, en *Boletín de Informaciones Petroleras*, mayo de 1938.

1911. QUENSEL, P. D., *Geologisch-petrographische Studien in der patagonischen Cordillera*, in *Bull. of the Geol. Inst. of Upsala*, volumen XI, Upsala.

1901. STANTON, T. W., *The marine cretaceous Invertebrates*, in *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899*, volumen IV, I, Princeton N. J. and Stuttgart.

1933. RIGGI, A. E., *Nota geológica sobre el borde sur del lago San Martín, Territorio de Santa Cruz*, en *Revista Minera*, Buenos Aires.

1905 *a*. WILCKENS, O., *Die Meeresablagerungen der Kreide- und Tertiärformation in Patagonien*, in *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal.*, Beil.-Bd. XXI. Stuttgart.

1905 *b*. — *Erläuterung zu Hauthals geologischer Skizze des Gebietes zwischen dem Lago Argentino und dem Seno de la Ultima Esperanza*, in *Berichten der Naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. Br.*, Band XV, Freiburg i. Br.

1907. — *Die Lamellibranchiaten, Gastropoden etc., der oberen Kreide Südpatagoniens*, *Ibidem*.

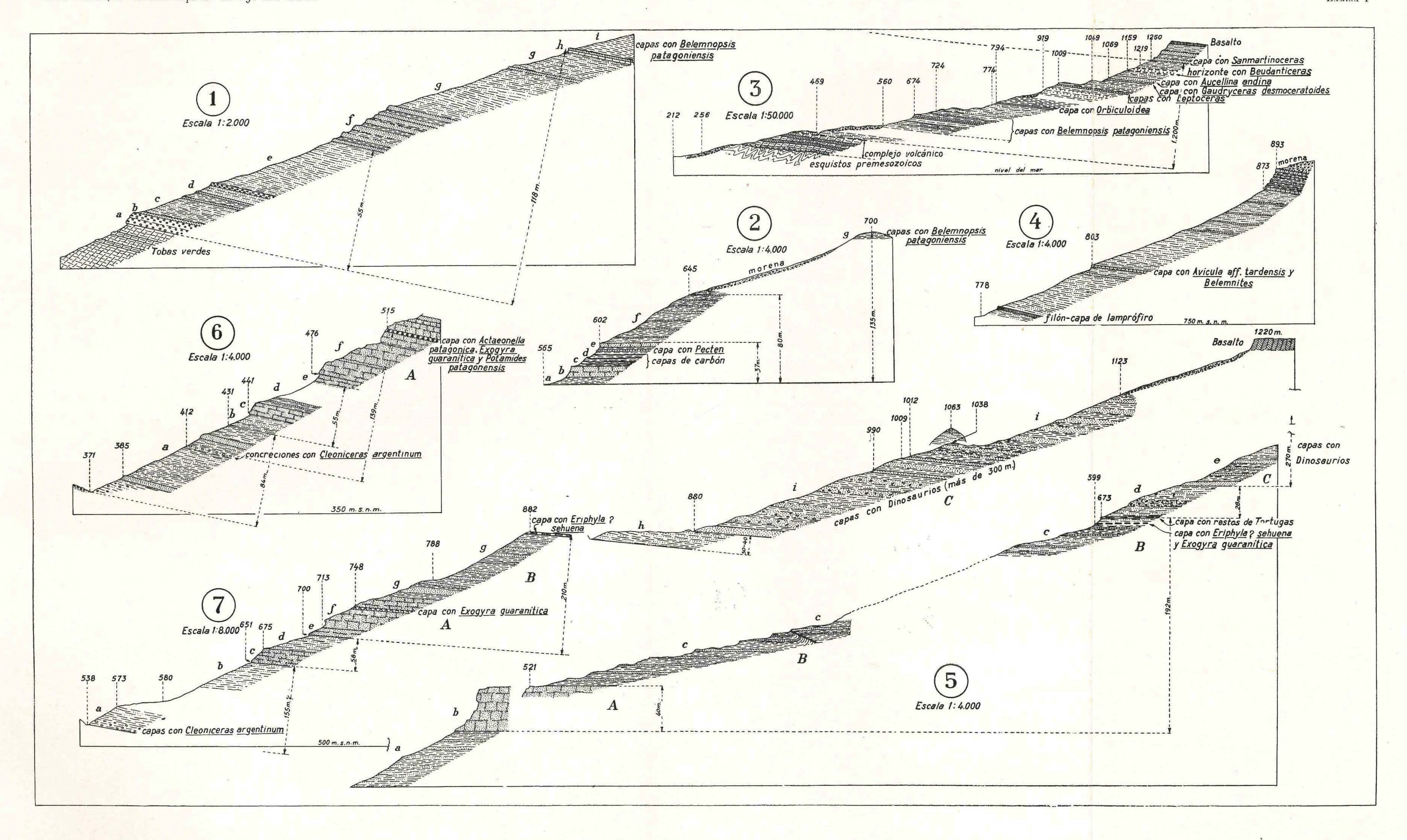
1921. — *Beiträge zur Paläontologie von Patagonien*, in *Neues Jahrb. f. Min., G. u. P.*, Jahrgang 1921, Bd. I, Stuttgart.

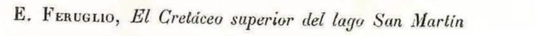
1918. WINDHAUSEN, A., *Líneas generales de la estratigrafía del Neocomiano en la Cordillera Argentina*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, tomo XXIII, Buenos Aires.

1924. — *Líneas generales de la constitución geológica de la región del golfo de San Jorge*, *Ibid.*, tomo XXVII.

1931. — *Geología Argentina*, parte II, Buenos Aires.

1932. — *Bau und Bild Patagoniens*, in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, Jahrg. 1932, n°s 1-2.


1
Escala 1:2.000
capas con Belemnopsis patagoniensis
Tobas verdes
3
Escala 1:50.000
Basalto
capa con Sanmartinoceras
horizonte con Beudanticeras
capa con Aucellina andina
capa con Gaudryceras desmoceratoides
capas con Leptoceras
capa con Orbiculoidea
capas con Belemnopsis patagoniensis
complejo volcánico
esquistos premesozoicos
nivel del mar
2
Escala 1:4.000
capas con Belemnopsis patagoniensis
morena
capa con Pecten
capas de carbón
4
Escala 1:4.000
morena
capa con Avicula aff. tardensis y Belemnites
filón-capa de lamprófiro
750 m. s. n. m.
6
Escala 1:4.000
capa con Actaeonella patagonica, Exogyra guaranitica y Potamides patagonensis
concreciones con Cleoniceras argentinum
350 m. s. n. m.
7
Escala 1:8.000
capa con Eriphyla ? sehuena
capa con Exogyra guaranitica
capas con Cleoniceras argentinum
500 m. s. n. m.
Basalto
capas con Dinosaurios
capas con Dinosaurios (más de 300 m.)
capa con restos de Tortugas
capa con Eriphyla ? sehuena y Exogyra guaranitica
5
Escala 1:4.000

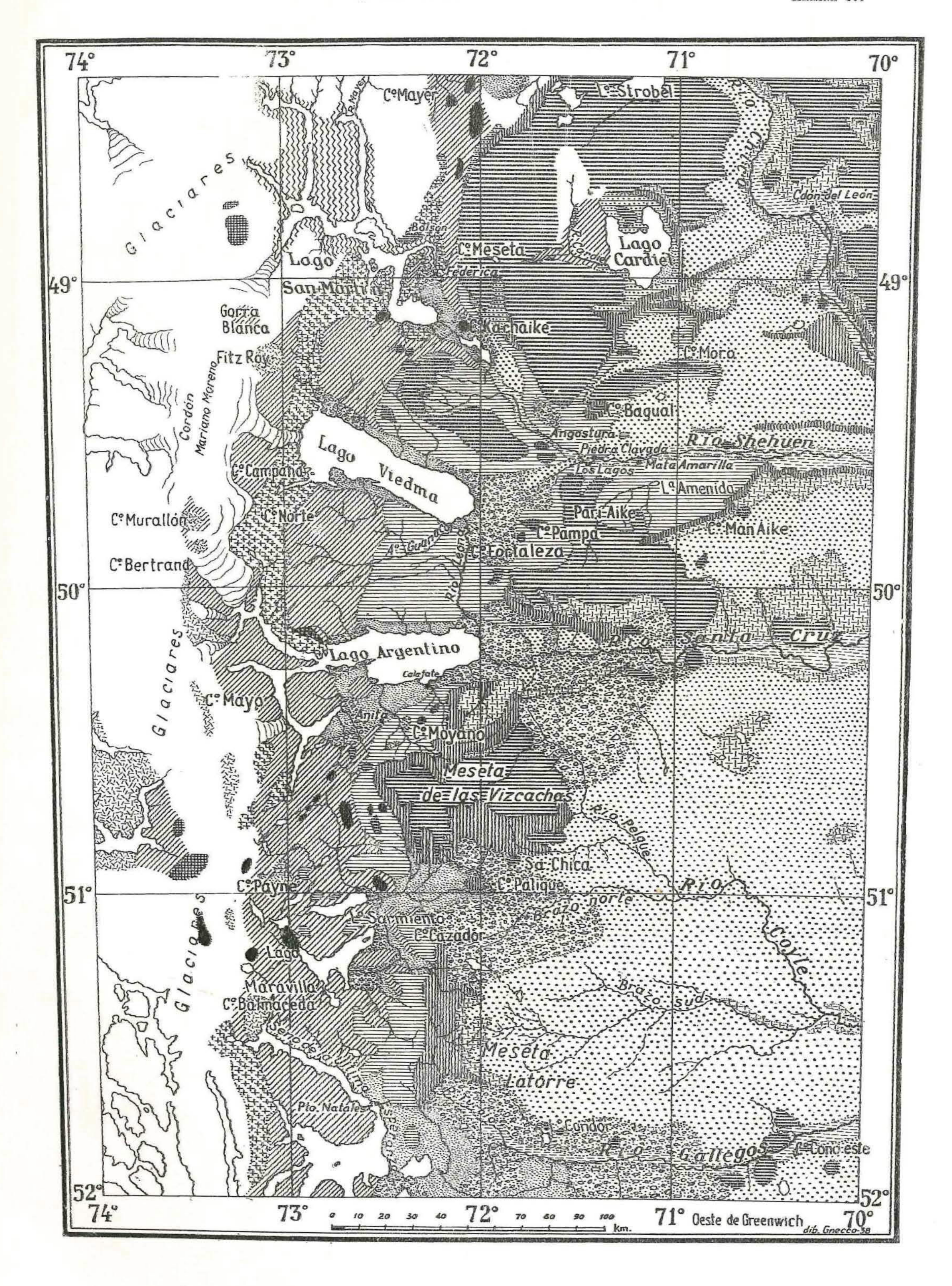


Cerro Fortaleza
771 m.
133
675
643
D
515
C
393
B
Cerro del Castillo
834
798
mas de 60 m.
D
720
704
667
607
540
509
494
463
77 m.
C
250 m.
3
B
350-360 aprox.
Escala 1:8.000
2
h i
g
f
d f
c
b
a
1
A
horizonte con
Actaeonella
patagonica
300 m. aprox.

EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS DE LA LÁMINA III

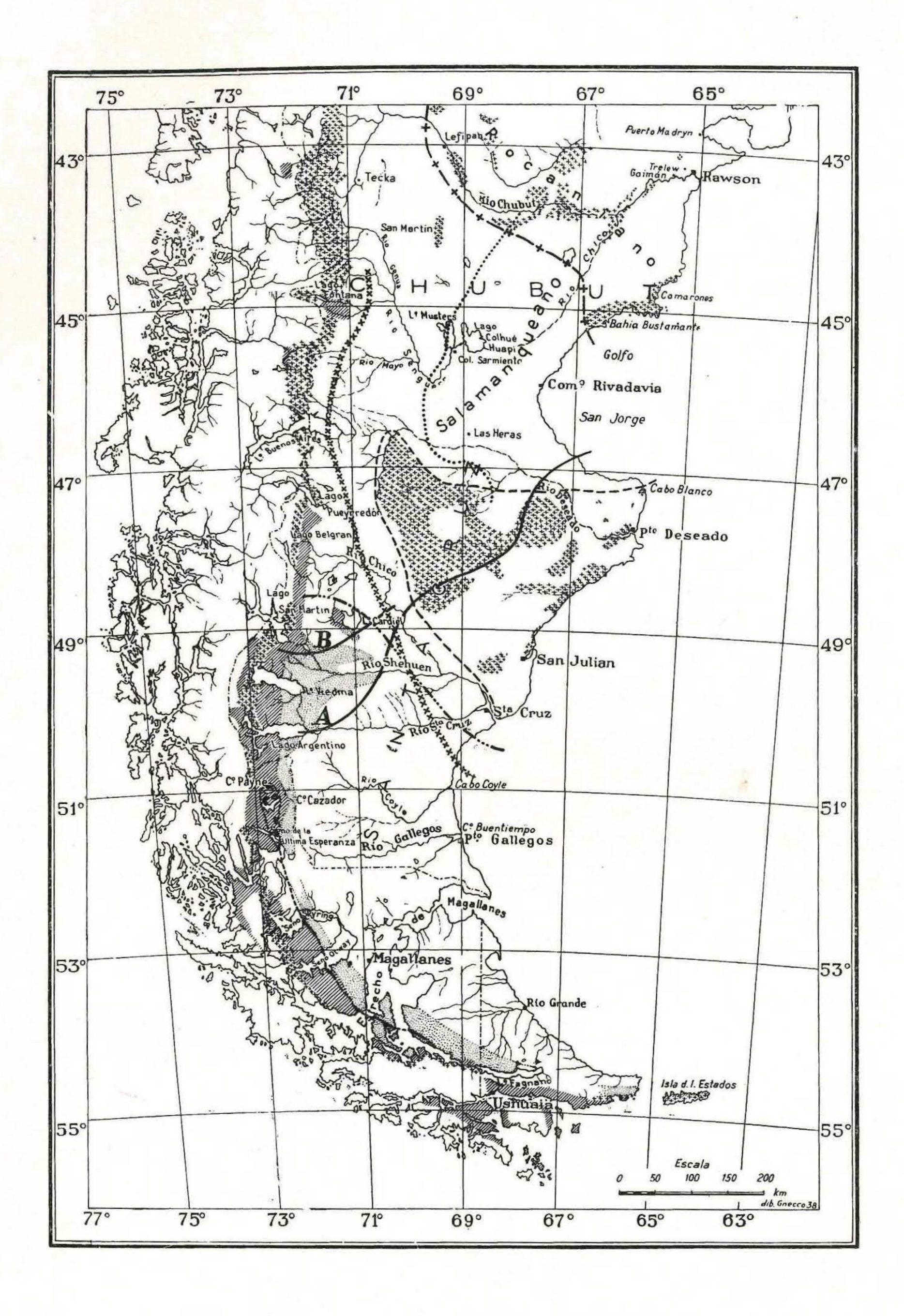
- Rocas volcánicas recientes de la Cordillera.
- Basalto.
- Rocas alcalinas básicas.
- Diorita.
- Sedimentos lacustres cuaternarios.
- Aluviones recientes.
- Aluviones terrazados.
- Morenas.
- Santacruciano.
- Terciario marino.
- Estratos continentales con Dinosaurios.
- Senoniano y Daniano mayormente marino.
- Cretáceo marino hasta el Turoniano.
- Titoniano.
- Pórfido cuarcífero, porfirita y tobas.
- Esquistos premesozoicos.

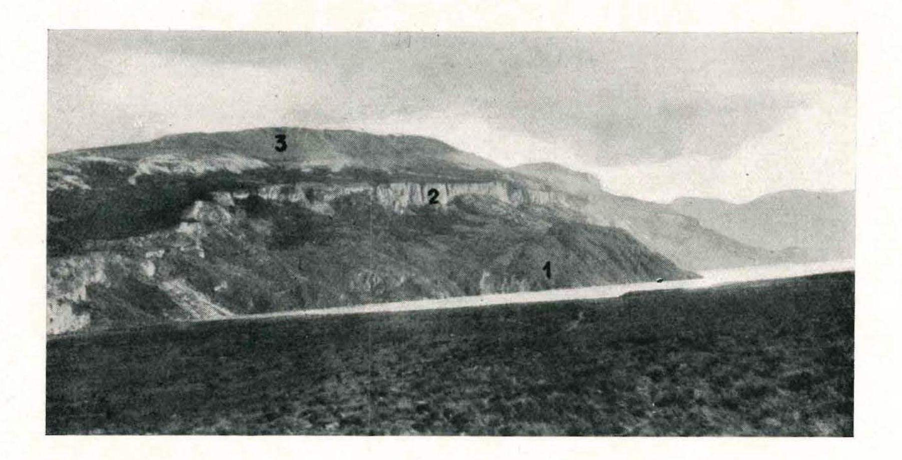
Nota. — En la compilación de este croquis geológico he utilizado, además de las publicaciones existentes y de mis apuntes y relevamientos de campaña, también los levantamientos inéditos que efectuaron para la Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales el ingeniero J. Brandmayr (zona entre el cerro Cazadór y el río Turbio), el doctor A. Roll (parte de la zona entre el río Shehuen y el río Santa Cruz) y el ingeniero A. Piátnitzky (zona entre el lago Cardiel y el río Shehuen).


74°
73°
72°
71°
70°
49°
50°
51°
52°
Cº Mayer
Lº Strobel
Glaciares
Cdon del León
Lago
Cardiel
Cº Meseta
Lago
San Martín
Gorra
Blanca
Cº Kachaike
Fitz Roy
Cordón Mariano Moreno
Cº Mora
Cº Baguál
Angostura
Piedra Clavada
Río Shehuen
Los Lagos
Mata Amarilla
Lago Viedma
Cº Campana
Lº Amenida
Cº Norte
Pari Aike
Cº Murallón
Cº Pampa
Cº Man Aike
Cº Fortaleza
Cº Bertrand
Río Santa Cruz
Lago Argentino
Calafate
Glaciares
Cº Mayo
Cº Moyano
Meseta
de las Vizcachas
Sa Chica
Cº Payne
Cº Palique
Río
Brazo norte
L. Sarmiento
Cº Cazador
Coyle
Lago
Maravilla
Glaciares
Cº Balmaceda
Brazo sud
Meseta
Latorre
Pto. Natales
Cº Condor
Río Gallegos
Cº Cono este
0 10 20 30 40 70 80 90 100 Km.
Oeste de Greenwich
dib. Gnecco-38

EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS DE LA LÁMINA IV

- Límite meridional de los estratos con Dinosaurios (véase pág. 333).
- Límite del mar salamanqueano al N del 47°30′ paralelo.
- Límite del mar rocaniano al N del 46° paralelo.
- Límite del mar senoniano-daniano al S del 48° paralelo.
- Límite oriental del mar en el Cretáceo inferior.
- Límite de la platea porfírica de S. Julián-Deseado.
- Afloramientos del conglomerado de Valdéz.
- Afloramientos del Senoniano y Daniano marino al S del 49° paralelo.
- Afloramientos del Titoniano y Cretáceo marino hasta el Turoniano.
- Pórfido cuarcífero, porfirita y tobas.

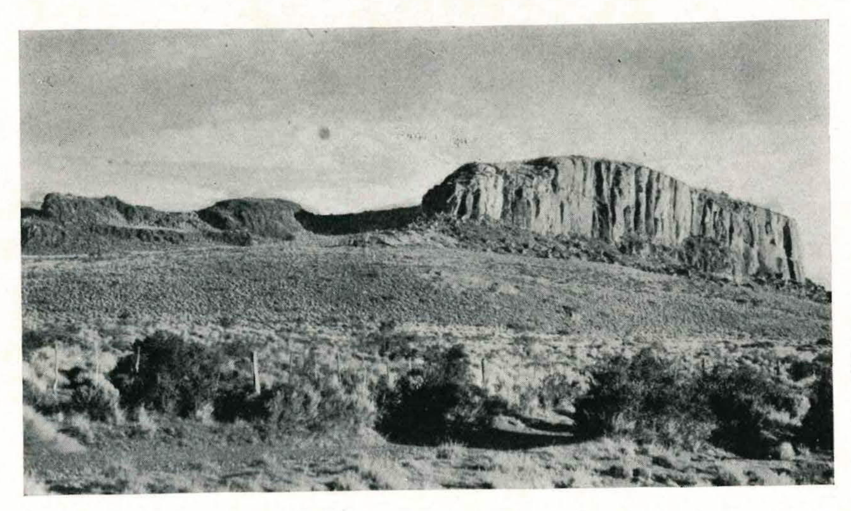

75°
73°
71°
69°
67°
65°
43°
45°
47°
49°
51°
53°
55°
Puerto Madryn
Trelew
Gaimán
Rawson
Tecka
Río Chubut
San Martín
C H U B U T
Camarones
Bahía Bustamante
Golfo
Comº Rivadavia
San Jorge
Salamanqueano
Las Heras
Cabo Blanco
Pto Deseado
Lago Pueyrredón
Lago Belgrano
R. Chico
Lago San Martín
B
A
Río Shehuen
San Julián
Sta Cruz
Río Sta Cruz
Lago Argentino
Cº Payne
Cº Cazador
Cabo Coyle
Río Gallegos
Cº Buentiempo
Pto Gallegos
Magallanes
Río Grande
Ushuaia
Isla d. l. Estados
Escala
0 50 100 150 200
km
dib. Gnecco 38
77°
75°
73°
71°
69°
67°
65°
63°



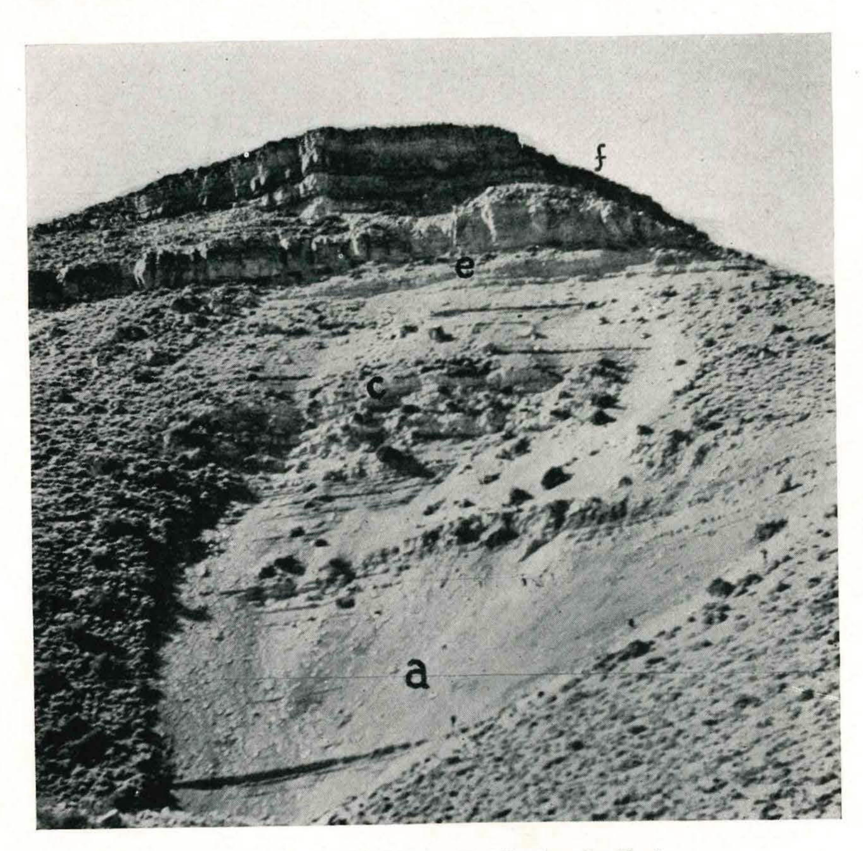
Bahía de la Lancha (lago San Martín) vista desde el sur : 1, esquistos premesozoicos 2, serie efusiva jurásica ; 3, serie sedimentaria titoniano-cretácea



Esquistos premesozoicos en la ladera oriental de la bahía de la Lancha a lo largo del camino al Bolsón



Afloramiento de la serie efusiva al lado de la Federica (lago San Martín)



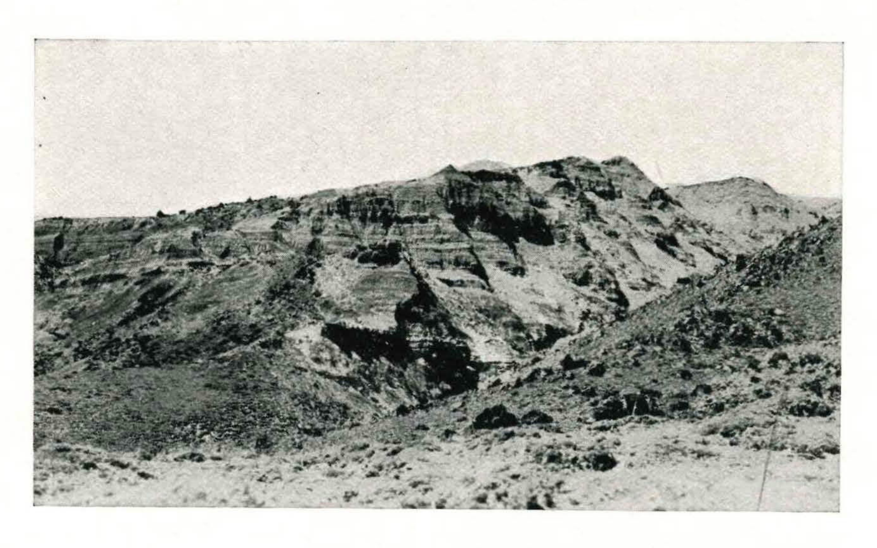
Afloramiento al NNW del cerro Kacháike (lago San Martín)



Parte occidental de la meseta de Kacháike (lago San Martín) vista desde el sur : A, chimenea basáltica del cerro Azimut ; C, valle del arroyo Calafate
K, valle del arroyo de Kacháike



Parte oriental de la meseta de Kacháike (lago San Martín) vista desde el sur : *a*, Albiano-Turoniano ; *g*, estratos de Kacháike (Senoniano marino) *i*, estratos con Dinosaurios



Sedimentos arcilloso-arenosos de la sección B del Shehueniano, en el lote 68 (Piedra Clavada)



Cumbre y ladera occidental del cerro Cazadór : afloramiento de la parte inferior de los estratos con *Lahillia luisa*